# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1391 Jahrgang XXVII. 39 24. VI. 1916



**Inhalt:** An unsere Leser. — Die künftigen nationalen Funkentelegraphen-Weltnetze. Von Dr. Richard Hennig. Mit drei Abbildungen. — Über die Erforschung der Erdrinde mittels Elektrizität. Von W. Porstmann. — Transportable Trockner für die Dauerbereitung von Gemüse, Obst und landwirtschaftlichen Produkten aller Art. Von Joh. Ernst Brauer-Tuchorze, Hannover-Döhren. Mit vier Abbildungen. — Rundschau: Organisation und Technik. Von Dipl.-Ing. H. Behne. (Fortsetzung.) — Notizen: Einwirkung des Krieges auf Flugzeugkonstruktionen. — Erfolge des Taylor-Systems in Deutschland. — Mikrowagen. — Fachschulen für Reklame.


## An unsere Leser.

Die außerordentlich gesteigerten Kosten der gesamten Herstellung haben leider eine bescheidene Erhöhung des Bezugspreises (von M. 4,— auf M. 4,50 vierteljährlich) nötig gemacht. Wir hoffen, daß die Umstände den kleinen Aufschlag gerechtfertigt erscheinen lassen werden, und bitten, der Zeitschrift das bisherige Interesse zu bewahren.

**Herausgeber und Verlag.**

## Die künftigen nationalen Funkentelegraphen-Weltnetze.

Von Dr. Richard Hennig.

Mit drei Abbildungen.

Zu den erfreulichsten Nebenerscheinungen, die der große Krieg gezeitigt hat, gehört die Wahrnehmung, daß Deutschland in weit höherem Maße, als man es in neuerer Zeit je für möglich gehalten hat, unabhängig vom Ausland bleiben kann. Wie die Volksernährung Deutschlands fast 2 Jahre lang hinreichend möglich war, der fehlenden überseeischen Zufuhr und den englischen Aushungerungsbestrebungen zum Trotz, wie Deutschland weiterhin zahlreiche hochwichtige Einfuhrartikel durch Kunstprodukte ausgiebig zu ersetzen lernte, z. B. Chilesalpeter, Gummi usw., so hat deutsche Intelligenz auch den englischen Plan, uns telegraphisch auszuhungern und das überseeische Ausland nach Gefallen, ohne die Möglichkeit einer Gegenwehr Deutschlands, durch hetzerische und verleumderische Nachrichten gegen Deutschland einzunehmen und über die Vorgänge auf den Kriegsschauplätzen im Dunkeln zu halten, in der Hauptsache zu vereiteln gewußt. Die lästige Abhängigkeit von den großen englischen Überseetelegraphen, unter der nicht nur wir, sondern auch die neutralen, ja selbst zum Teil die uns heute feindlichen Länder oft genug aufs schwerste gelitten haben, ist durch den Zwang, mit dem wir uns plötzlich auf die möglichst weitgehende Ausnutzung der drahtlosen Telegraphie angewiesen sehen, plötzlich, mit überraschender Schnelligkeit gewichen und dürfte nun wohl für alle Zukunft der Vergangenheit angehören. Fast Tag für Tag wurden zwischen Nauen und Sayville, zwischen Eilvese und Tuckerton Funksprüche gewechselt, deren Inhalt so beschaffen war, daß sie niemals über den Ozean gelangt wären, wenn noch die Seekabel allein, die von England rücksichtslos beherrschten und kontrollierten Seekabel, den überseeischen Nachrichtenverkehr bewältigen müßten. Der direkte transatlantische Depeschenaustausch zwischen deutschen und amerikanischen Funkentürmen, der vor dem Kriege nur gelegentlich, man möchte sagen als Spielerei, betrieben wurde, ist während des Krieges zu einer Vollkommenheit entwickelt worden, so daß dieser Fortschritt niemals wieder rückgängig zu machen ist und uns dauernd, in Kriegs- und Friedenszeiten, von den gelegentlichen englischen Vergewaltigungen des nichtbritischen Nachrichtendienstes unabhängig machen wird.

Schon in den letzten Jahren vor dem Kriege hatten die überaus rasch wachsenden Leistungen der Tragweite der Funkentürme den Gedanken aufkommen lassen, den nationalen Seekabeln auch nationale Weltnetze drahtloser Telegraphie zur Seite zu stellen. Frankreich sowohl wie England sahen sich durch die große Zahl und die günstige Verteilung ihres kolonialen Besitzes über den Erdball in die angenehme Lage versetzt, eine streng nationale Funkentelegraphie rings um die Welt in Aussicht zu nehmen; das „ländergierige“ Deutschland konnte mit seinen wenigen überseeischen Stützpunkten nicht ein-

mal daran denken, sich ein Gegenstück zu den englischen und französischen teilweise schon verwirklichten Projekten zu verschaffen. Und dennoch haben die überraschend glänzenden Leistungen des Telefunkensystems im Kriege jetzt die ferne Möglichkeit auftauchen lassen, auch ein deutsches funkentelegraphisches Weltnetz, wenn auch nicht überall unter Ausnutzung deutschen Landbesitzes, in nicht allzu ferner Zukunft einmal erstehen zu lassen. — Um diese frohe Aussicht recht zu würdigen, sei nachstehend betrachtet, wie die zweifellos hochinteressanten und großzügigen englischen und französischen Weltpläne beschaffen sind, und was ihnen die deutsche Technik fortan wird zur Seite stellen können.

Das englische Weltnetz, das zum größten Teil bereits fertiggestellt ist, wird nach seiner gänzlichen Vollendung die sämtlichen großen Kolonien Englands in funkentelegraphischen Verkehr miteinander bringen und durch folgende Einzelverbindungen gebildet werden (vgl. die Kartenskizze Abb. 354), zu denen natürlich noch zahlreiche andere Stationen ergänzend hinzutreten, wie in Alexandrien, Aden usw.:

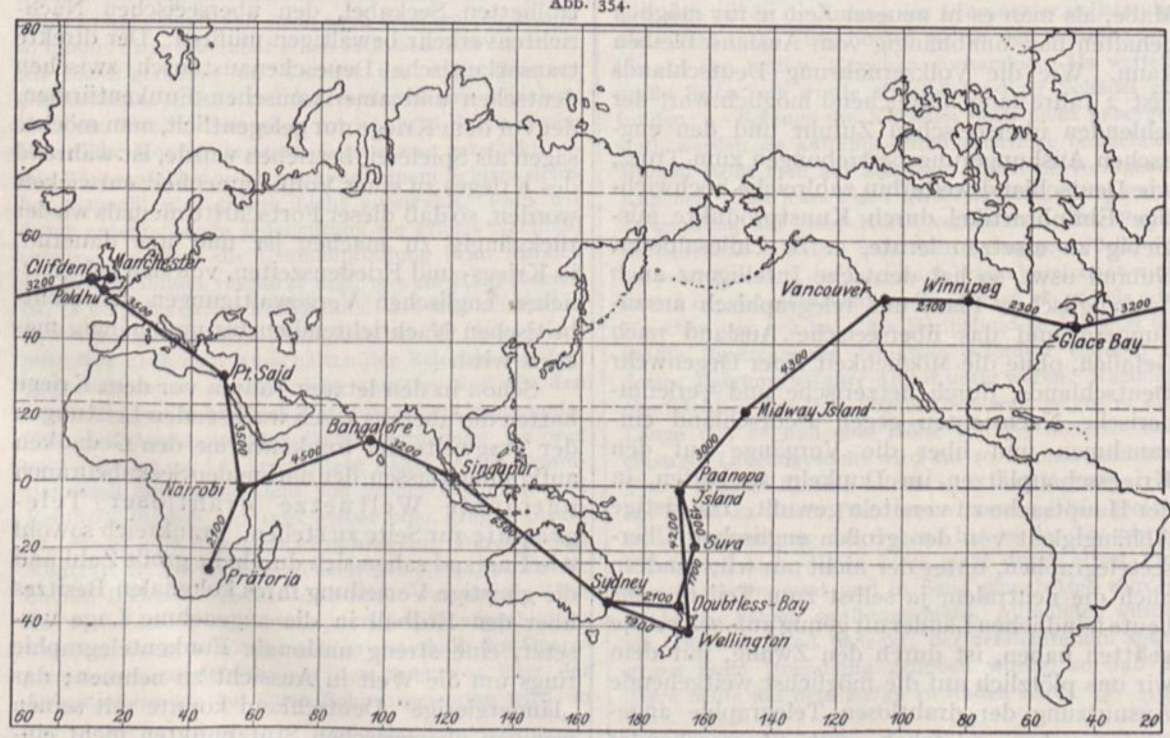
| Strecke | Entfernung in km |
|---|---|
| Clifden—Glace Bay (Neu-Schottland) | 3200 |
| Glace Bay—Winnipeg | 2300 |
| Winnipeg—Vancouver | 2100 |
| Vancouver—Midway Island | 4300 |
| Midway Island—Ocean Island (Paanopa) | 3000 |
| Ocean Island—Suva (Fidji) | 1900 |
| Suva—Doubtless Bay (Neuseeland) | 1700 |
| Doubtless Bay—Sydney | 1900 |
| oder Ocean Island—Wellington (Neuseeland) | 4200 |
| Wellington—Sydney | 2100 |
| Sydney—Singapur | 6500 |
| Singapur—Bangalore (Ostindien) | 3200 |
| Bangalore—Nairobi (Uganda) | 4500 |
| Nairobi—Prätoria | 2100 |
| Nairobi—Port Said | 3500 |
| Port Said—England (Clifden, Poldhu, Manchester, Carnavon usw.) | 3500 |

Insgesamt wird dieses Netz also rd. 50000 km, genauer 49500 km, umfassen.

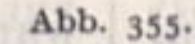
Ähnlich wird dereinst das französische Weltnetz aussehen, mit dessen Verwirklichung gleichfalls bereits begonnen worden ist. Es wird durch folgende Einzellinien gebildet werden (vgl. Kartenskizze Abb. 355):

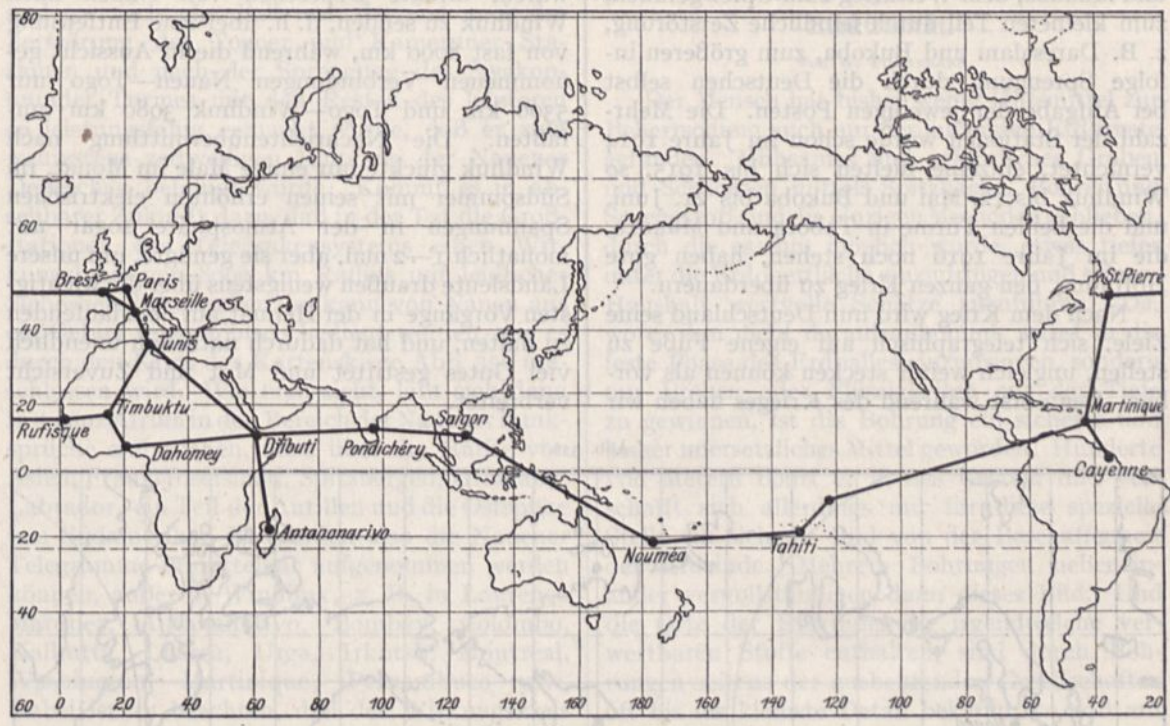
Frankreich (Eiffelturm, Brest)—St. Pierre (Insel bei Neufundland)
St. Pierre—Martinique
Martinique—Cayenne
Martinique—Marquesas-Insel
Marquesas—Tahiti
Tahiti—Nouméa (Neukaledonien)
Nouméa—Saïgon (Indochina)
Saïgon—Pondichéry
Pondichéry—Djibuti (Obock)
Djibuti—Antananarivo (Madagaskar)

Abb. 354.




Englisches drahtloses Welt-Telegraphennetz.


Abb. 355.




Französisches drahtloses Welt-Telegraphennetz.

Djibuti—Dahomey
Dahomey—Timbuktu
Timbuktu—Rufisque (Senegambien) } oder Djibuti—Tunis
Timbuktu—Tunis
Tunis—Marseille, dazu:
Rufisque—Cayenne
Timbuktu—Fes
Fes—Marseille.

Ergänzt wird das funkentelegraphische Weltnetz unserer heutigen Feinde durch einen weiteren Ring um die Erde, der Poldhu und den Eiffelturm zunächst mit der neuen russischen Großstation bei Petersburg verbindet, um dann von Wladiwostok aus (das mit Petersburg durch den sibirischen Telegraphen zusammenhängt) über die japanische Großstation Funabashi bei Jokohama und die amerikanische in Honolulu Anschluß nach San Francisco und Vancouver zu gewinnen, von wo sich über Glace Bay an der kanadischen Ostküste der Rückweg nach Europa gewinnen läßt.

Den großen beiden Weltnetzen unserer kolonialen Hauptnebenbuhler hatten wir Deutschen nichts Gleichwertiges zur Seite zu setzen. Daß wir technisch Ähnliches leisten könnten, bedarf keiner weiteren Erörterung. Wenn es bisher nicht geschehen ist, so war ausschließlich der Umstand daran schuld, daß Deutschland keine zuverlässigen Stützpunkte für ein funkentelegraphisches Weltnetz rings um den Erdball besaß. Das könnte nun jetzt nach den Erfahrungen und Ergebnissen des großen Krieges sehr wohl anders werden, zumal da eben die Leistungsfähigkeit der großen Telefunkentürme unter dem harten Druck der Notwendigkeit fast alle bisherigen Erwartungen und Hoffnungen weit übertroffen hat.

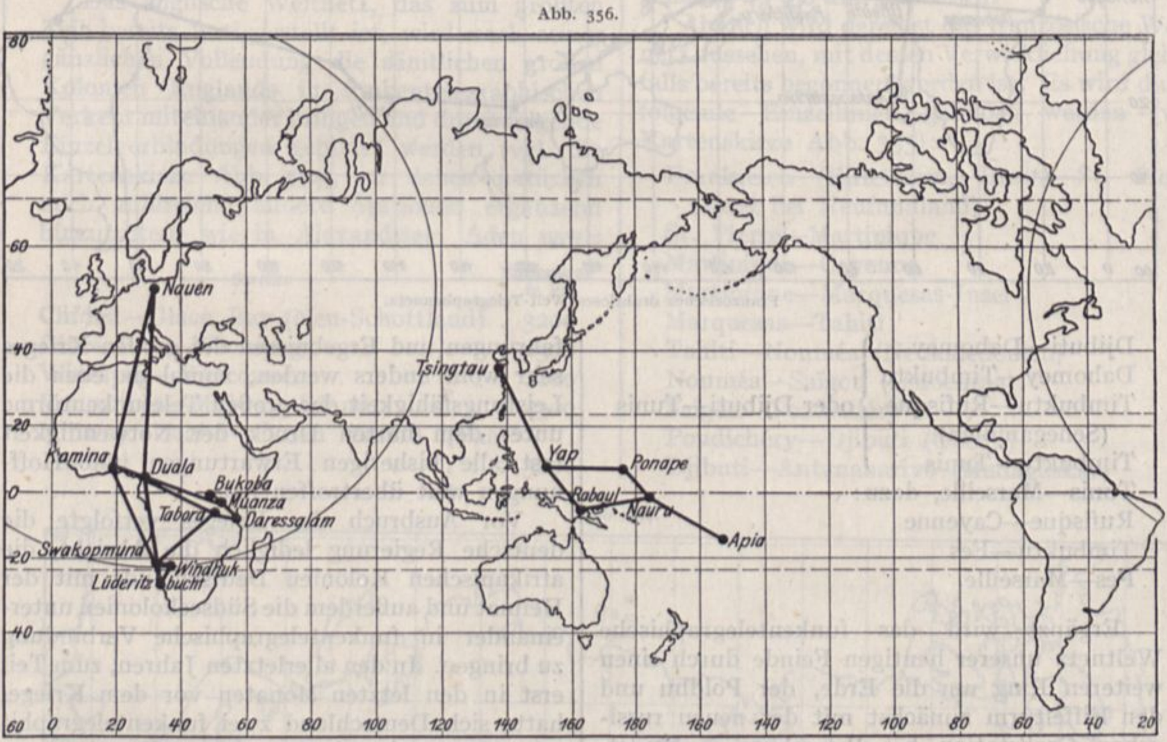
Vor Ausbruch des Krieges verfolgte die deutsche Regierung lediglich die Absicht, die afrikanischen Kolonien Deutschlands mit der Heimat und außerdem die Südseekolonien untereinander in funkentelegraphische Verbindung zu bringen. In den allerletzten Jahren, zum Teil erst in den letzten Monaten vor dem Kriege, hatte sich Deutschland zwei funkentelegraphische Netze mit rein kolonialem Charakter geschaffen. Das westliche stützte sich auf den Funkenturm in Nauen, der unmittelbar mit zwei kurz vor dem Kriege fertiggestellten, großen Stationen in Kamerun (Duala) und in Togo (Kamina) sollte verkehren können. Diese sollten weiterhin befähigt sein, Depeschen mit Deutsch-Ost- und Deutsch-Südwestafrika auszutauschen. Dort gab es Großstationen in Daressalam, Tabora, Muanza und Bukoba, hier in Swakopmund, Windhuk und Lüderitzbucht (vgl. Kartenskizze Abb. 356). Das östliche deutsche Netz ging von Tsingtau aus und umfaßte außer Kiautschou noch die Karolinen (Yap und Ponape), Kaiser-Wilhelms-Land (Rabaul), die Marshall-Inseln (Nauru) und Samoa (Apia).

Die gesamten kolonialen Funkentürme Deutschlands sind mit zwei Ausnahmen, Tabora

und Muanza, dem Weltkrieg zum Opfer gefallen, zum kleineren Teil durch feindliche Zerstörung, z. B. Daresalam und Bukoba, zum größeren infolge Sprengung durch die Deutschen selbst bei Aufgabe der jeweiligen Posten. Die Mehrzahl der Stationen wurde schon im Jahre 1914 vernichtet, einzelne hielten sich bis 1915, so Windhuk bis 12. Mai und Bukoba bis 21. Juni, und die beiden Türme in Tabora und Muanza, die im Jahre 1916 noch stehen, haben gute Hoffnung, den ganzen Krieg zu überdauern.

Nach dem Krieg wird nun Deutschland seine Ziele, sich telegraphisch auf eigene Füße zu stellen, ungleich weiter stecken können als vorher. Denn erst während des Krieges haben wir waren, direkte Depeschen von Nauen nach Windhuk zu senden, d. h. über eine Entfernung von fast 8000 km, während die in Aussicht genommenen Verbindungen Nauen—Togo nur 5300 km und Togo—Windhuk 3080 km umfaßten. Die Nachrichtenübermittlung nach Windhuk glückte nur einige Male im Monat, im Südsommer mit seinen erhöhten elektrischen Spannungen in der Atmosphäre sogar nur monatlich 1—2 mal, aber sie genügte, um unsere Landsleute draußen wenigstens über die wichtigsten Vorgänge in der Heimat auf dem laufenden zu halten, und hat dadurch natürlich unendlich viel Gutes gestiftet und Mut und Zuversicht verbreitet.

Abb. 356.




Deutschlands zwei drahtlose Telegraphennetze vor dem Kriege und der künftige Wirkungskreis des Funkenturms Nauen.

gelernt, was unsere Funkentürme zu leisten vermögen. Die 6400 km lange Entfernung Nauen—Sayville wurde, wie gesagt, fast täglich durchmessen, und zwar durch zahlreiche Depeschen, und viele Telegramme gingen überdies anfangs von Sayville weiter zur Station Cartagena in Kolumbien — 3800 km —, also nach Südamerika. Nachdem die eben erst in Betrieb genommene und anfangs vorzüglich arbeitende Togoer Großstation Kamina schon im ersten Kriegsmonat hatte zerstört werden müssen, nachdem auch der Kameruner Funkenturm Duala, der in den ersten Wochen gleichfalls treffliche Dienste geleistet hatte, Ende September 1914 demselben Schicksal verfallen war, gelang es wider Erwarten, wenigstens von Zeit zu Zeit, wenn die atmosphärischen Verhältnisse besonders günstig

Bei der außerordentlich raschen Entwicklung der Funkentelegraphie in den letzten Jahren wird man ohne weiteres annehmen dürfen, daß die Entfernungen von 8000 km und mehr, die heute nur ausnahmsweise einmal von der drahtlosen Telegraphie überwunden werden (bei der Prinz-Heinrich-Fahrt im Frühjahr 1914 wurden die Nauener Zeichen am 15. April noch nahe der südamerikanischen Küste südlich Bahia über volle 9000 km hinweg aufgenommen)*), in naher Zukunft bereits ziemlich regelmäßig überbrückt werden können, zumal wenn die Stationen von vornherein auf derartige Leistungen eingerichtet

*) Am 29. November 1915 wurde ein Teil eines Nauener Funkspruchs sogar schon in Hawai mitgelesen — in 14490 km Entfernung!

sind, was ja beim Windhuker Funkenturm ganz und gar nicht der Fall war, der erst nach der Zerstörung der Togoer und Kameruner Stationen und nach der Sprengung des Swakopmunder Turmes mit den Resten des letzteren so leistungsfähig gemacht wurde, daß er zum wenigstens zeitweiligen Empfang der Nauener Depeschen befähigt wurde. Kommt es in absehbarer Zukunft dazu, daß in der Tat die Großstationen des Telefunkensystems einen Wirkungskreis von 8000 km Radius mit leidlicher Sicherheit beherrschen, so kann von Nauen aus ein Gebiet telegraphisch bedient werden, wie es durch den Kreis der Kartenskizze Abb. 356 umschlossen wird. Wie man sieht, läßt sich dann fast ganz Afrika in den Bereich der Nauener Funksprüche einbeziehen, dazu über die Hälfte von Asien, Franz-Josefsland, Spitzbergen, Grönland, Labrador, ein Teil der Antillen und die Ostspitze von Südamerika. Es würden also die Nauener Telegramme unmittelbar aufgenommen werden können, außer in Windhuk, z. B. in Lourenço Marquez, Antananarivo, Bombay, Colombo, Kalkutta, Lhassa, Urga, Irkutsk, Montreal, Washington, Martinique, Pernambuco usw. Dabei ist zu beachten, daß der Wirkungskreis von 8000 km auf der nördlichen Halbkugel sogar noch erheblich weiter reicht, als es die Karte angibt, die ja in Mercators Projektion gehalten ist und daher die Entfernungen wesentlich verzerrt. Mit einer einzigen neuen Großstation in zuverlässig deutschfreundlichem Gebiet, etwa in Westchina oder in Persien oder, was am natürlichsten sein dürfte, in Bagdad, kann dann ohne weiteres eine Telegraphenbrücke von der Heimat bis nach Ostasien hinüber geschlagen werden, und die westliche Hemisphäre der Erde wird ja schon durch die Stationen Sayville und Cartagena zuverlässig bedient, so lange die Vereinigten Staaten sich leidlich freundschaftlich zu uns stellen. Doch auch die Unabhängigkeit vom guten Willen des Yankeelandes wird sich nötigenfalls durch entsprechende Maßnahmen erreichen lassen, deren Erörterung zurzeit noch verfrüht wäre.

In jedem Falle geht aus diesen skizzenhaften Andeutungen mit Deutlichkeit hervor, daß Englands Beherrschung der Welttelegraphenlinien im Zusammenbrechen begriffen ist, und auch diese Befreiung der Erde von den Verleumdung und Haß säenden englischen Seekabeln und von der Allmacht des „Vaters der Lüge", des Reuterschen Bureaus, wird keine der geringsten Segnungen sein, die der große Krieg uns Deutschen und überhaupt allen nichtbritischen Nationen schenkt. [1665]

---

## Über die Erforschung der Erdrinde mittels Elektrizität.

Von W. Porstmann.

Der Mensch hat bisher wenig Hilfsmittel zur Beherrschung auch nur der äußersten Erdkruste gefunden. Mühsames und gefährliches Graben und Schachten mittels Spitzhacke, Bohrer und Sprengstoff sind die einzigen Methoden geblieben, durch die es ihm möglich wurde, etwas tiefer unter die Erdoberfläche einzudringen und seinem Haushalt wertvolle Schätze zuzuführen. Da, wo es ihm nicht darauf ankommt, selbst in die feste Phase des Erdballes einzudringen, sondern nur Proben oder Flüssigkeiten aus der Tiefe zu gewinnen, ist die Bohrung ein sicheres und bisher unersetzliches Mittel geworden. Hunderte von Metern bohrt er in das Gestein und verschafft sich allerdings nur für diese spezielle Stelle ein sicheres Bild von der Beschaffenheit der Erdrinde. Mehrere Bohrungen nebeneinander vervollständigen dann dieses Bild. Und die Orte der Erdrinde, die irgendwelche verwertbaren Stoffe enthalten, sind durch Bohrungen seitens der ausbeutenden Gesellschaften oft bis ins kleinste Detail bekannt, so daß mit großer Genauigkeit die noch vorhandene Menge des Wertstoffes abgeschätzt, wie auch seine Abbaufähigkeit weitestgehend im voraus beurteilt werden kann.

Die Wünschelrute ist das einzige Instrument, das der Mensch seit langem benützt, um, ohne unmittelbar oder durch Bohrung in den Boden eindringen zu müssen, Aufschluß über die Bodenbeschaffenheit, allerdings nur wenige Meter tief, zu erzielen. Die Meinungen über die Kraft der Wünschelrute gehen bekanntlich dermaßen auseinander, daß man diese heute noch lange nicht als ein der Kritik standhaltendes wissenschaftliches Hilfsmittel bezeichnen kann. Falls mehr als Suggestion dahinter liegt, ist man sich heute noch bei weitem nicht im klaren, welcherlei Naturkräfte den Ausschlag der Wünschelrute bewirken sollen. Diese Naturkräfte sind noch nicht so eingehend studiert, daß man objektiv Versuche mit ihnen machen kann. Solange dies aber nicht der Fall ist, gehören sie nicht in den Bereich der Wissenschaft.

Auf weit positiverer Grundlage dagegen beruhen die Versuche, mit Hilfe der Elektrizität Aufschluß über das Innere der Erdrinde zu gewinnen. Hier geht man also von bekannten Naturerscheinungen aus und sucht sie zu den gewünschten Zwecken dienstbar zu machen. Zur Aufsuchung von Erz wurde schon 1830 in den Kupfergruben von Cornwall, später u. a. auch im Freiberger Bergbau der elektrische Strom anzuwenden versucht. Die verschiedene Leitfähigkeit der im Erz eingelagerten Mineralien sollte sich durch mehr oder weniger starke Ab-

lenkung einer Magnetnadel infolge eines das Erz durchfließenden elektrischen Stromes äußern, oder es wurden nach anderen Verfahren die elektrischen Ströme selbst beobachtet, deren Verlauf durch Einlagerung von Erzen in weniger leitfähige Stoffe variiert wird. Diese Verfahren führten aber nicht zum Ziele, vermutlich wegen der Schwierigkeit, geeignete Ansatzstellen für die Stromquelle zu finden. Seit der Entdeckung der drahtlosen Fortpflanzung elektrischer Energie durch den Raum ist nun ein weiteres Hilfsmittel zur Aufklärung des Unterirdischen gewonnen, von dem man sich, wie von allem neuen Unerforschten, die größten Versprechungen macht. Einer der Hauptvertreter und Förderer der drahtlosen Methoden zur Erforschung des Erdinnern ist G. Leimbach, der durch zahlreiche Veröffentlichungen und Experimente die allgemeine Aufmerksamkeit der Fachleute diesen neuen Problemen zuzuwenden verstand. Wir wollen versuchen, uns in seine Anordnungen und Gedankengänge etwas einzuleben.

Die Möglichkeit, elektrische Wellen und Schwingungen zur Erforschung des Erdinnern zu verwenden, liegt in der physikalischen Verschiedenheit der die Erdrinde bildenden Stoffe. Isolatoren und Leiter für elektrische Wellen wechseln in bunter Folge, wobei, wie wir wissen, die guten Leiter des elektrischen Stromes für Wellen undurchlässig, während die Stromisolatoren die besten Wellenleiter sind. Die riesige geologische Mannigfaltigkeit der Erdrinde vereinfacht sich hinsichtlich der Leitfähigkeit nun glücklicherweise ganz wesentlich. Die meisten Gesteine stehen, sobald sie wasserfrei sind, als Isolatoren den guten Leitern des elektrischen Stromes, den Erzen und dem Wasser, gegenüber. Da die elektrischen Wellen sich von den Lichtwellen nur durch ihre Länge unterscheiden, so können die Haupterscheinungen der Optik ohne weiteres auch mit den elektrischen Wellen verwirklicht werden, z. B. Reflexion, Absorption, Interferenz. Die Stromleiter absorbieren und reflektieren elektrische Wellen, während die Stromisolatoren die Wellen fast ungeschwächt hindurchlassen. Bei der Anwendung dieser Tatsachen in der Erdrindenforschung ist zunächst zu bedenken, daß die Erde herkömmlich als guter Stromleiter angesehen wird. Die Erde wird als Rückleiter für Telegraphenanlagen benützt, und die Blitzableiteranlagen beruhen auch auf dieser Eigenschaft. Indes hat sich gezeigt, daß diese Leitfähigkeit nicht durch das Erdreich, sondern durch das Wasser in den obersten Erdschichten bedingt ist, während die eigentlichen Bestandteile der Erde die verschiedenste Leitfähigkeit aufweisen. Mit einem Wellen aussendenden Apparat (Sender) und mit einem zum Nachweis dieser dienenden Empfänger kann man daher qualitativ auf die zwischen beiden liegenden Stoffe schließen. Die Stromleiter, wie Wasser, Laugen, die mit diesen angefeuchteten Erdschichten und die meisten Erze, lassen die elektrischen Wellen nicht hindurch. Je nach der Größe der Dielektrizitätskonstanten der einzelnen Stoffe ändert sich ihre Wellenleitfähigkeit. Und wenn wir die Unterschiede in der Größe dieser Konstanten ansehen, so drängt sich der Schluß äußerst stark auf, daß hier wirklich Ausgangspunkte zur Untersuchung des Erdinnern vorhanden sind; nur handelt es sich um die Ausarbeitung und Prüfung der einzelnen Methoden. Luft habe als Dielektrizitätskonstante die Einheit 1. Dann schwankt die der meisten Gesteine zwischen 4 und 12, während die von Wasser 81 ist.

Es sind nun verschiedene Verfahren erdacht und ausprobiert worden. Die erste Gruppe hat als theoretische Grundlage die Anwendung eines Senders und eines Empfängers, und es werden die Beeinflussungen studiert, die die Medien auf die Übertragung elektrischer Wellen zwischen beiden ausüben. Begreiflicherweise wird zunächst die Absorption der Elektrowellen zwischen Sender und Empfänger auszunützen versucht. Hierzu muß aber der Mensch mit seinen Instrumenten zu beiden Seiten der zu untersuchenden Medien hinkommen können, wodurch von vornherein schon eine große Einschränkung in der Anwendung gegeben ist. Praktische Versuche mit wellenundurchlässigen Stoffen wurden von Leimbach und Löwy im Bergwerk Ronnenberg bei Goslar angestellt mit dem Ergebnis, daß tatsächlich die Stromleiter die Wellen nicht hindurch lassen. Eine glatte Verständigung ohne merkliche Absorption der Wellen ließen aber die im Kalibergbau vorkommenden Gesteine zu (verschiedene Salze, Anhydrit, Ton usw.). Weitere sehr zahlreiche Grubenversuche ergaben dann, daß an der Durchlässigkeit der gesteinbildenden Mineralien in der Erdrinde — von Erzen abgesehen — nicht zu zweifeln ist, falls sie trocken sind. Es gelang bis auf eine Entfernung von mehr als 1 km im störungsfreien Gestein von einem Bergwerk zum andern eine drahtlose Verständigung. Damit war einmal gezeigt, daß die Verständigung nicht etwa auf einem Luftwege geschah, und dann, daß die durchdrungenen Gesteinsschichten (Kalimineralien) keine wasserführenden Schichten besaßen, die ja zu einer Absorption der Wellen geführt hätten. Das Verfahren dient also bei größeren Entfernungen gewissermaßen zur Voruntersuchung. Bei häufiger Anwendung von verschiedenen Stellen aus kann es namentlich zur Untersuchung kleinerer Grubenteile angewendet werden.

Eine weitere Methode der ersten Gruppe benutzt die Reflexion der Elektrowellen an

den Stromleitern, die ja die elektrischen Wellen zurückwerfen, ähnlich wie eine große Anzahl von Stoffen das Licht reflektiert. Metalle, Erze, Laugen und Wasser erweisen sich als vorzügliche Reflektoren für Elektrowellen. Mit Sender und Empfänger, die also vermöge der Anordnung ihrer Antennen in bestimmten ausgezeichneten Richtungen elektrische Wellen aussenden oder aufnehmen, lassen sich durch wellendurchlässige Stoffe hindurch die genannten Reflektoren aufsuchen, und zwar lediglich durch Richtungsänderung der Antennen. Aus den Winkeln, die Sende- und Empfangsantenne bei höchster Empfangswirkung mit der Erdoberfläche bilden, kann die Tiefe der reflektierenden Schicht berechnet werden. Praktische Versuche, allerdings in kleinem Maßstabe, u. a. in der Göttinger Schwimmhalle, ließen das starke Reflexionsvermögen von Wasser und Erz erkennen. Da aber hier verhältnismäßig lange und allseitig frei bewegliche Antennen nötig sind, so ist dieses Verfahren im Bergbau kaum anwendbar, denn deren Aufstellung im Innern eines Schachtes oder einer Strecke ist unmöglich. Anders ist es, wenn es sich um Feststellungen von der Erdoberfläche aus handelt. Gründlichere Untersuchungen über die Brauchbarkeit des Verfahrens sind noch im Gange.

Befindet sich in der Nähe von Sender und Empfänger eine wellenreflektierende Schicht (Wasser, Lauge, Erz), so daß außer einem direkten Wellenzuge zwischen beiden auch noch ein solcher über die reflektierende Schicht vom Sender zum Empfänger gelangt, so zeigt die Empfangsintensität je nach der benützten Wellenlänge gesetzmäßige Schwankungen. Hat die reflektierte Welle dabei einen Weg zu durchlaufen, der um eine halbe, drei halbe, fünf halbe usw. Wellenlängen größer ist als der der direkt laufenden Welle, so haben die beiden Wellen im Augenblick des Auftreffens auf den Empfänger entgegengesetzte Phase; sie löschen sich aus, falls sie gleiche Intensität besitzen. Erreicht der Gangunterschied dagegen ein Vielfaches einer ganzen Wellenlänge, so tritt entsprechende Addition ihrer Wirkung im Empfänger auf. Da man die Wellenlänge eines Senders und Empfängers beliebig ändern kann, so gelingen durch diese Interferenzmethode ebenfalls der Nachweis reflektierender Schichten und die Berechnung ihrer Tiefe. Die Anwendung ist insofern beschränkt, als der Abstand der Sendeeinrichtung vom Empfänger im Vergleich zu der mutmaßlichen Entfernung der reflektierenden Schicht nicht beliebig sein darf, so daß die Anwendung also im Innern von Bergwerken durch die geringe Bewegungsfreiheit stark beeinträchtigt wird. Praktische Versuche anderer Art, bei denen sich eine Veränderlichkeit der Empfangsintensität zeigte, führten erst zur Entdeckung dieser Methode, die in befriedigender Übereinstimmung mit Bohrversuchen von der Tiefe her z. B. eine Feststellung der unteren Begrenzungsfläche des Grundwassers in 360 m Entfernung finden ließ.

In der weiteren Entwicklung der Theorie kam Leimbach dann zu der Frage, ob nicht die von einem Sender ausgehende Welle, die beim senkrechten Auftreffen auf eine reflektierende Schicht von dieser auf den Sender zurückgeworfen wird, die Senderschwingungen in ähnlicher Weise beeinflußt, wie bei dem Interferenzverfahren. Die im Laboratorium angestellten Versuche lieferten das überraschende Ergebnis, daß sich so reflektierende Flächen nachweisen lassen, deren Länge noch unter der der Antenne bleibt, während ihre Breite $1/_{100}$ und weniger der Antennenlänge betragen darf. Das Verfahren ist also äußerst empfindlich. Wenn die Entfernung der Fläche ein Vielfaches vom vierten Teil der benützten Wellenlänge ist, zeigen sich besonders charakteristische Beeinflussungen des Senders. Aus der Lage der Maxima und Minima in der Einwirkung auf den Sender hinsichtlich der Wellenlänge läßt sich die Tiefe der Schicht sehr genau ermitteln. Von der kurz vor dem Kriege in unsere Kolonien gesandten Expedition wurde dieses Verfahren als eines der brauchbarsten befunden. In Karibib und Kubas wurden damit eine größere Anzahl wichtiger Wassernachweise erbracht. Es gelang u. a. bei Verfolgung eines unterirdischen Reviers die Auffindung eines senkrecht hierzu fließenden Wasserstromes von geringerer Tiefe und größerer Mächtigkeit. Das Verfahren kann also sowohl zum Nachweis und zur Tiefenbestimmung wellenundurchlässiger Schichten im Innern von Grubenbauten, wie auch von Tage aus, wenn die physikalischen Vorbedingungen erfüllt sind, zur Wassererschließung und zur Ergänzung von Schürfarbeiten weitestgehend Anwendung finden. Das Neuartige daran ist, daß der Empfänger wegfällt oder vielmehr der Sender gleichzeitig auch der Empfänger ist, daß somit die Gesamtapparatur weit einfacher ist als bei den bisher besprochenen Verfahren.

Im Anschluß hieran ergibt sich eine zweite Gruppe von Verfahren, die grundsätzlich nur ein einziges elektrisches System benützen und auf der Einwirkung der näheren Umgebung auf dieses beruhen, bei denen also nicht mehr der Weg der elektrischen Wellen zwischen zwei Stationen verfolgt wird. Es werden hier die Schwingungen im Sender beobachtet, d. h. die Beeinflussung von Wellenlänge und Dämpfung des Senders infolge der elektrischen Eigenschaften der näheren Umgebung der zur Ausstrahlung elektrischer Energie benutzten Antenne. Der physikalische Hintergrund dieser Verfahren ist

der, daß das Fassungsvermögen für Elektrizität, also die Kapazität einer Antenne, dann stark beeinflußt wird, wenn die vom positiv zum negativ geladenen Ende der Antenne verlaufenden Kraftlinien nicht mehr durch Luft gehen, wie bei einem frei in Luft gespannten Draht, sondern wenn sie zum Teil oder gar ganz durch ein anderes Medium gehen, das eine andere Dielektrizitätskonstante hat. Und gerade die weitere Ausnützung dieser Verschiedenheit liegt sehr nahe, da diese Konstante, wie wir oben sahen, hinsichtlich der Erdbestandteile große Schwankungen aufweist. Es ist anzunehmen, daß sich die Annäherung einer Antenne an wasserführende Schichten durch Erhöhung der Kapazität schon in größerer Entfernung bemerkbar machen muß. Durch ausführliche Untersuchung konnte festgestellt werden, daß schon die geringen Unterschiede der Konstanten verschiedener Gesteine im Kalibergbau zu Verschiedenheiten der Kapazität eines schwingenden Systems führen.

Doch es würde zu weit in die Physik führen, wenn wir das Für und Wider dieser Gedankengänge nachprüfen wollten. Jedenfalls erkennen wir, daß die so gewonnenen Verfahren der zweiten Gruppe in ihrer örtlichen Anwendung einfacher werden. Es handelt sich um das eingehende Studium des Verhältnisses einer schwingenden Antenne zu ihrer Umgebung. Wellenlänge sowie auch das Abklingen der Schwingungen werden durch die Verschiedenheit der Stoffe variiert. In erster Linie scheinen diese „Kapazitäts- und Dämpfungsverfahren“ infolge des hohen Wertes der Dielektrizitätskonstanten von Wasser zum Nachweise desselben geeignet. Bei praktischen Versuchen in Bergwerken gelang nicht nur der Nachweis von strömendem Wasser, sondern es konnte auch die Hauptrichtung festgestellt werden. Viele weitere Versuche zeigten das Verfahren geeignet zu den verschiedensten Aufschlüssen und Bestätigungen im Vergleich mit Bohrversuchen und bekannten Tatbeständen in Bergwerken.

Besonders interessante Ergebnisse wurden noch bei der Gefrierschachtuntersuchung gezeitigt. Wenn wasserführende oder wenig druckfeste Gebirgsteile durchschachtet werden sollen, wird heute mit immer steigendem Erfolg die Umgebung des Schachtes ausgefroren, so daß der Schacht in festem Material niedergebracht werden kann. Es werden Rohre eingeführt, durch die die zum Ausfrieren nötige Kälte in den Untergrund der Schachtsohle gebracht wird. Hier läßt sich oft nur schwer feststellen, ob die erreichte Gefrierschicht hinreicht, um ohne Gefahr schachten zu können. Zur Prüfung haben sich die elektrischen Wellen äußerst brauchbar erwiesen, und zwar ist der sonderbare Umstand hier benutzt, daß die ungefrorenen wasser- oder laugenführenden Gebirgsschichten für Elektrowellen immer durchlässiger werden, je mehr das in ihnen sitzende Wasser in Eis verwandelt wird. Die eisernen Gefrierrohre lassen sich demnach als Antennen benützen und zu elektrischen Schwingungen anregen, die von der näheren Umgebung in bekannter Weise beeinflußt werden. Eis erwies sich als wellendurchlässig, durch Salz verunreinigtes Wasser wurde mit fallender Temperatur ebenfalls sehr durchlässig, ohne daß es also gefroren war.

In analoger Weise ist ein Verfahren ausgearbeitet worden, um die fortschreitende Versteinung bei Schachtzementierungen zu prüfen. Klüftige Teile werden vielfach bei Schachtungen durch Einpressen von Zement verkittet, ebenfalls wird durch das Zementierverfahren oft Wasser abgeschlossen. Auch hier gelang es, durch elektrische Wellen Überblick über die Stärke der Zementierung und die erzielte Wasserbindung im Gestein zu erhalten. Doch würde hier ein Eingehen allzuweit in Spezialgebiete führen, wodurch für die allgemeine Brauchbarkeit der Elektrizität zur Erforschung der Erdrinde keine weiteren Gesichtspunkte gewonnen werden.

Zusammenfassend erkennen wir in der Elektrizität ein Mittel, das uns weitgehend über gewisse Zustände des Erdinnern aufklärt, ohne daß wir durch Schachtung oder Bohrung direkt untersuchen. In erster Linie scheint sie im Bergbau sowie zum Wassersuchen, vor allem in tropischen Gebieten, verwendbar zu sein. Die Verfahren, die wir als ein Gegenstück zur drahtlosen Telegraphie von nicht weniger Verwendbarkeit ansehen müssen, sind allerdings noch wenig ausgebaut und liegen noch in den Händen einzelner Menschen. Vor allem ist den aufgestellten Theorien reichlich Mißtrauen entgegengebracht worden. Man wurde wohl an die Wünschelrute erinnert. Die schwere Zugänglichkeit des Erdinnern ist es, die einer gründlichen Prüfung immer wieder störend im Wege steht. Die bisherigen praktischen Ergebnisse versprechen aber weitere, wenn auch schwer zu erntende Früchte. Ob allerdings die Ausgangsidee der Versuche, den „flüssigen“ Erdkern zu studieren, mit diesen Mitteln angreifbar sein wird, läßt sich heute noch nicht übersehen. [1427]

---

## Transportable Trockner für die Dauerbereitung von Gemüse, Obst und landwirtschaftlichen Produkten aller Art.

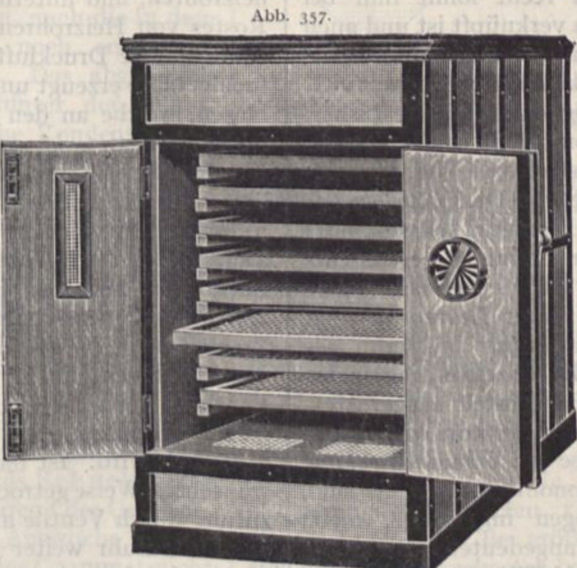
Von Joh. Ernst Brauer-Tuchorze, Hannover-Döhren.

Mit vier Abbildungen.

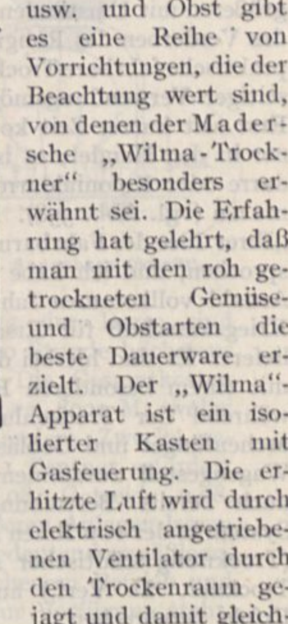
Es ist unmöglich, ganz ohne Eiweiß zu leben, ein Mindestmaß kann nicht durch Fett oder

Kohlehydrate vertreten werden. Die Kartoffeln als Hauptnahrung enthalten aber zu wenig an Stickstoffsubstanzen. Die einseitige Kartoffelernährung ist mithin ungeeignet, den Menschen auf längere Zeit vor der Gefahr der Erschöpfung zu bewahren. Stabsarzt Dr. Strauß, der auf dem Kriegsschauplatze in Polen nach dieser Richtung wertvolle Beobachtungen gemacht hat, nennt diesen Erschöpfungszustand „Hungerkrankheit“. Es ist daher jetzt eine besondere Aufgabe der Volkswirtschaft, der Ernährungsfrage nach dieser Richtung hin ihre Aufmerksamkeit zu widmen und mehr eiweißhaltige Nährstoffe zu schaffen. Da aber die meisten Nährpflanzen verhältnismäßig wenig Eiweißstoffe enthalten, ist es nötig, den Eiweißgehalt in den Nährstoffen zu steigern. Eine solche Konzentration ist nur durch Trocknung zu ermöglichen. Für den Großbetrieb gibt es genügend Trockensysteme, doch fehlt es bisher an geeigneten Trockenapparaten für kleinere Betriebe und ganz speziell an zweckmäßigen Trocknern, die fahrbar sind, sich also ohne große Umstände von einem Ort zum anderen schaffen lassen, damit alle möglichen Produkte konserviert werden können. Gerade jetzt ist im Interesse unserer Volksernährung und unserer Viehhaltung von großem Nutzen, daß möglichst viele Produkte getrocknet und dadurch vor dem Verderben geschützt werden.

Abb. 357.

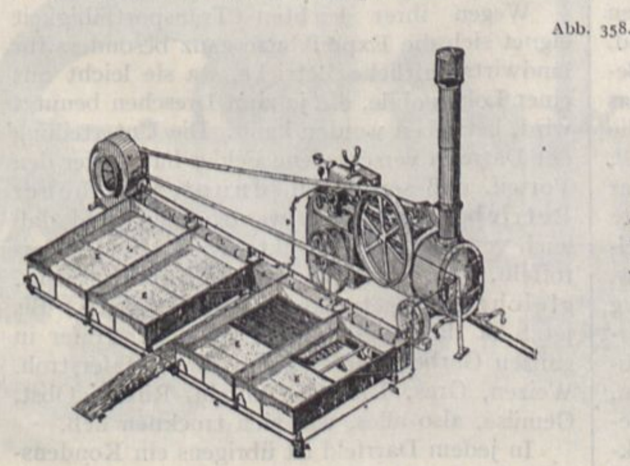


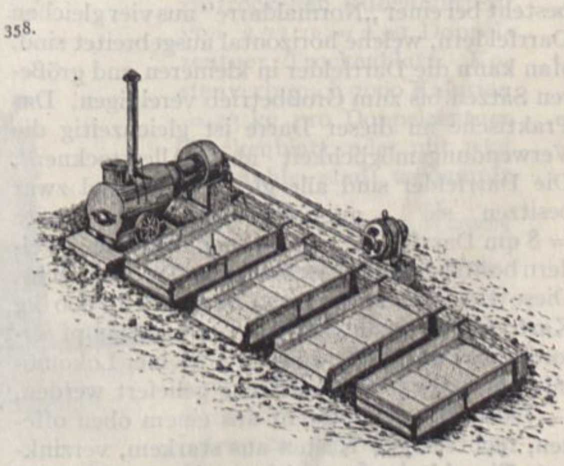
Wilma-Haushalttrockner, System W. Mader-Stuttgart. (Schrank geöffnet.)



An stationären Trocknern für allerhand Gemüse, wie Rüben, Kohl, Kraut, Petersilie, Sellerie, Schnittlauch, Spinat usw. und Obst gibt es eine Reihe von Vorrichtungen, die der Beachtung wert sind, von denen der Madersche „Wilma-Trockner“ besonders erwähnt sei. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man mit den roh getrockneten Gemüse- und Obstarten die beste Dauerware erzielt. Der „Wilma“-Apparat ist ein isolierter Kasten mit Gasfeuerung. Die erhitzte Luft wird durch elektrisch angetriebenen Ventilator durch den Trockenraum gejagt und damit gleichzeitig auf sinnreiche Weise die Feuchtigkeit entführt. Bei größeren Apparaten tritt die Dampfzuführung oder Ofenheizung an Stelle der Gasheizung. Der kleinste Haushaltungsapparat, 116 cm Länge, 57 cm Breite, 108 cm Höhe, hat 8 Trockenrahmen von 50 × 40 cm (vgl. Abb. 357). Von dieser Nummer werden Apparate gebaut aufsteigend bis 24 Rahmen, 100 × 65 cm; außerdem Trockenschränke für Großbetrieb mit automatischer Bedienung. Das aufgelegte Rohgut, 14 kg, ergab bei einer Probe ein Trockengut von 4,2 kg = 30% in 7 Trockenstunden, bei einer Höchstwärmeentwicklung von 70° C. Das Produkt war vorzüglich im Aussehen und Geschmack. Die Bedienung fällt fast ganz fort, da ein Wenden der Hürden oder Früchte unnötig ist. Gasverbrauch 6,7 cbm à 13 Pf., elektrischer Strom 0,95 KW à 15 Pfg.

Abb. 358.





Kolonialdarre von Dr. Zimmermann, Ludwigshafen am Rhein.

Zu diesen Trocknern müssen aber die Rohmaterialien herangeschafft werden, was bei kleineren Mengen nicht recht lohnt und bei größeren mit Umständen verknüpft ist und auch das Verderben des Rohgutes beschleunigt. Eine praktische fahrbare Trockenvorrichtung mit vielseitiger Verwendungsmöglichkeit fehlte bisher. Erst seit kurzer Zeit kommt ein solcher Trockner in den Handel; es ist dies die sog. Expreßdarre oder Kolonialdarre von Dr. O. Zimmermann (vgl. Abb. 358). Letzterer schreibt mir: „Ihrer Idee der Fahrbarmachung ist bereits entsprochen, und ich habe auch schon eine ganze Anzahl vollkommen fahrbarer Darren für den Kriegsausschuß für Ersatzfutter in Berlin geliefert. Es sind hierbei die einzelnen Darrfelder mit einem besonderen Fahrgestell ausgerüstet, während der Trockenluftgenerator mit Flugaschenfänger und Gebläse auf einem fahrbaren Wagengestell zusammenmontiert ist. Es sind auch bereits Bestrebungen im Gange, mein System in der von Ihnen angedeuteten Richtung (Trocknung städtischer Abfälle durch fahrbare Trockner. D. Verf.) auszunützen, die vollen Erfolg versprechen."

Unter den neueren Trocknern nimmt die „Expreßdarre" einen Platz für sich ein, weil sie nach besonderen Gesichtspunkten konstruiert ist. Ihre Wirkung beruht auf dem Prinzip der Heißlufttrocknung, ihre Arbeitsweise ist, im Gegensatz zu den Walzen- und Trommeltrocknern, eine intermittierende. Für Wärme und Antrieb wird in der Regel eine Lokomobile vorgesehen. Durch die Anwendung eines Trockenluftgenerators wird das Vorhandensein eines Dampfkessels gänzlich überflüssig. Dieser Trockenlufterzeuger stellt einen fahrbaren Koksofen dar, welcher eine Rostfläche von $^3/_4$ qm enthält und ausreichend ist für den Betrieb einer Normalexpreßdarre. Er enthält eine über dem Rost aufgebaute Heizkammer aus starkem Kesselblech, welche frei expandieren kann.

Die Expreßdarre ist ein Hordentrockner und besteht bei einer „Normaldarre" aus vier gleichen Darrfeldern, welche horizontal ausgebreitet sind. Man kann die Darrfelder in kleineren und größeren Sätzen bis zum Großbetrieb vereinigen. Das Praktische an dieser Darre ist gleichzeitig die Verwendungsmöglichkeit als „Allestrockner". Die Darrfelder sind alle gleich groß, und zwar besitzen sie 4 m Länge und 2 m Breite = 8 qm Darrfläche; eine Normaldarre von 4 Feldern besitzt demnach $4 \times 8 = 32$ qm Trockenfläche. Diese trocknet z. B. in 24 Stunden 10 000 kg Kartoffeln. Dazu sind 10 000 kg Dampf erforderlich, und diese können von einer Lokomobile von ca. 25 qm Heizfläche geliefert werden. — Jedes Darrfeld besteht aus einem oben offenen, rechteckigen Kasten aus starkem, verzinktem Eisenblech, in welchen ein durchlochter Darrboden eingebaut ist. Unter dem Darrboden befindet sich ein System von Rippenheizrohren, und unterhalb dieses durchgehenden Rostes von Heizrohren wird die Druckluft eingeführt. Die Druckluft wird von einem Zentrifugalgebläse erzeugt und in eine Windleitung geblasen, welche an den kurzen Seiten der Darrfelder befestigt ist und durch Schieber die Druckluft in die einzelnen Darrfelder einströmen läßt. Die eingeblasene Luft umspült die Heizröhren, erhitzt sich an diesen und durchströmt alsdann den Darrboden durch die vielen kleinen Lochungen desselben und hierauf das auf den Darrboden aufgeschüttete (15—25 cm hoch) Trockengut. Dieses kann, je nach der Luftdurchlässigkeit, mehr oder weniger hoch geschichtet werden und trocknet dann von unten nach oben durch, ohne daß viel Wendearbeit erforderlich wird. Ist das Trockengut in der gewünschten Weise getrocknet, so wird die Wärmezufuhr durch Ventile abgesperrt, während man die Luftzufuhr weiter im Betriebe läßt. Hierdurch wird dann das erwärmte Material langsam abgekühlt, so daß es nachher ohne weiteres in Säcke gepackt oder gelagert werden kann.

Für die Benutzung von Niederdruck- oder Abdampf werden an Stelle der Rippenrohre sog. „Gitterapparate" eingebaut.

Die Expreßdarre eignet sich zum Trocknen fast aller Stoffe, nur ist genügende Luftdurchlässigkeit Bedingung. Wenn man erwägt, was alles getrocknet, also erhalten werden kann, muß man staunen über die Fülle der Möglichkeiten, Nährstoffe zu konservieren. Ganz abgesehen von den Massenmaterialien, wie Kartoffeln, Rüben usw. und deren Abfälle, kommen in Frage feucht geerntetes oder feucht gewordenes Getreide, Obst und andere Früchte, Beerenfrüchte, Gemüse, Gemüseabfälle, Pilze (sehr eiweißreich), Hollunder- und Vogelbeeren, Kastanien, Eicheln, Bucheln usw. usw., dann auch die Unmengen städtischer Abfälle der Küche und Speisereste.

Wegen ihrer leichten Transportfähigkeit eignet sich die Expreßdarre ganz besonders für landwirtschaftliche Betriebe, da sie leicht mit einer Lokomobile, die ja zum Dreschen benutzt wird, betrieben werden kann. Die Unterteilung der Darre in verschiedene Felder hat weiter den Vorteil, daß sowohl ein ununterbrochener Betrieb durchgeführt werden kann und daß auch verschiedene Produkte, wie Getreide, Kartoffeln, Heu, Obst, Gemüse, Rübenblätter usw., gleichzeitig getrocknet werden können. Bis jetzt ist damit getrocknet worden: Hafer in ganzen Garben, Hafer gedroschen, Haferstroh, Weizen, Gras, Klee, Kartoffeln, Rüben, Obst, Gemüse, also alles, was sich trocknen ließ.

In jedem Darrfeld ist übrigens ein Kondenstopf eingebaut, welcher nur Wasser, aber keinen

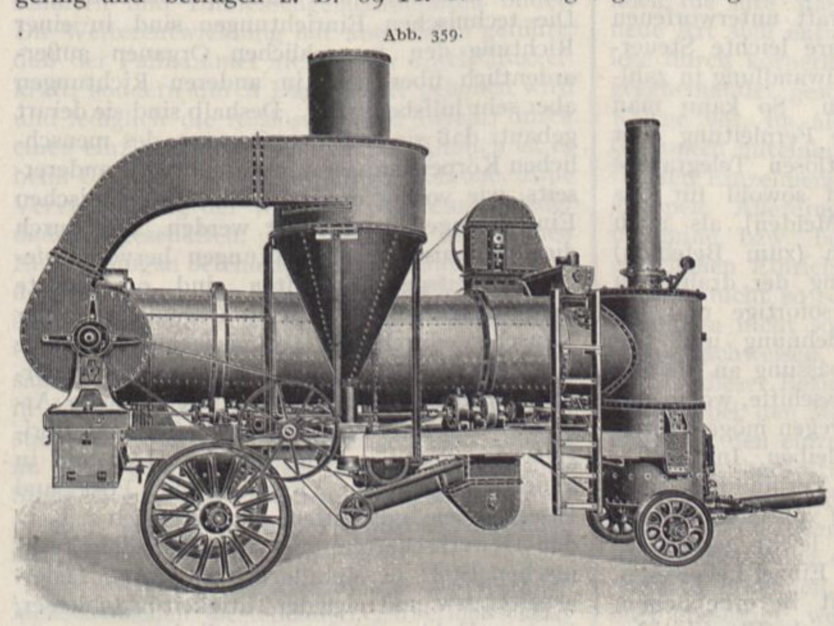
Dampf durchläßt. Das heiße Wasser gelangt von den Kondenstöpfen in Schlangenrohre, welche unter den Rippenrohren eines jeden Feldes lagern und dazu dienen, auch die in dem abgehenden Kondenswasser noch enthaltene Wärme nutzbar zu machen. Das abgekühlte Kondenswasser tritt dann hinter den Windkanal in eine gemeinschaftliche Kondensleitung und wird zweckmäßig als Speisewasser für den Kessel benutzt. Für die direkte Rückleitung des Kondenswassers zur Speisepumpe des Kessels kann ein passender Sammeltopf mit Siebeinsatz und Entlüftungseinrichtung mitgeliefert werden.

Die bisherigen Feststellungen haben ergeben, daß sich in 24stündigem Betriebe pro Quadratmeter Fläche ca. 250 kg Wasser aus den Produkten verdampfen lassen, demnach bei einer Normaldarre $32 \times 250 = 8000$ kg.

Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit läßt die Expreßdarre gleichzeitig als Schnelldarre erscheinen. Herrscht z. B. während der Getreideernte Regenwetter, und ist Auswuchs zu befürchten, oder ist im Herbst das Grummet nicht trocken zu bekommen, so können mit dieser Darre große Werte gerettet werden. Ziegeleien, Kalksandsteinfabriken, Mühlen und Sägewerke usw., welche im Herbst und Winter wenig zu tun haben, können durch Anlegung von Darren ihre vorhandenen Kessel- und Maschinenanlagen gut ausnützen. Auch die Dreschmaschinengenossenschaften könnten ihre Lokomobilen damit besser ausnützen. Im Interesse unserer Volksernährung und unserer Viehhaltung ist es von großem Nutzen, daß möglichst viel Produkte getrocknet und dadurch vor dem Verderben geschützt werden.

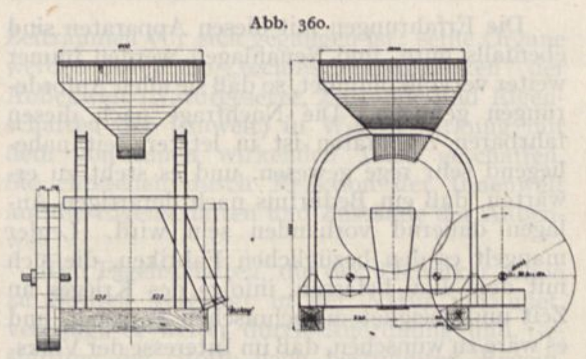
Die Betriebskosten sind verhältnismäßig gering und betragen z. B. 69 Pf. für 100 kg

Abb. 359.



Fahrbarer Allestrockner, System G. Sauerbrey.

Abb. 360.



Fahrbarer Allestrockner, System G. Sauerbrey (Schnitt).

Kartoffeln. Zur Bedienung der Darre sind 2 Mann erforderlich, die pro Stunde höchstens 1 M. Arbeitslohn kosten. Die Gesamtkosten einer Normaldarre betragen ca. 8000 M., wobei die Lokomobile auch für andere Zwecke gebraucht werden kann. Je 1 Zentner erfordert Trocknungskosten: Heu 1,08, Getreide 0,08, Obst 0,52 M. usw. Bei größeren Anlagen lassen sich die Trocknungskosten bedeutend ermäßigen, namentlich bei ununterbrochenem Betrieb und wenn genügend Abdampf zur Verfügung steht.

Eine andere Konstruktion fahrbarer Allestrockner führt die Firma G. Sauerbrey A.-G. in Staßfurt aus. Die Trockentrommel dieses Trockners hat einen Durchmesser von 1,2 und eine Länge von 6 m. Der Apparat ist leicht verfahrbar und erfordert absolut keine Montage; zur Bedienung sind 2 Mann erforderlich. Alle Achsen laufen in Kugellagern. Geeignet ist dieser Apparat (vgl. Abb. 359 u. 360) als Allestrockner für Rübenblätter und -schnitzel, Kartoffelschnitzel, Getreide und andere Körnerfrüchte, Fischabfälle, Biertreber, Sämereien mit gleichzeitiger Einrichtung zur Flugbrandbekämpfung usw. Die Betriebsergebnisse eines Apparates von 1 : 4 sind pro Arbeitsstunde z. B. bei einem Verhältnis von nassen zu trockenen Rübenblättern von $2,77 : 1 = 2,02$ Doppelzentner Trockenblatt. Kostenverbrauch 7000 Kalorien = 23 kg pro Doppelzentner Trockenblatt, oder mit 1 kg Steinkohle sind verdampft rund $\frac{179}{23} = 8,0$ kg Wasser, entsprechend einem Nutzeffekt von rund 0,70, oder 70% der aufgewendeten Kohlenwärme sind zum Wasseraustreiben ausgenutzt worden. Der Kraftbedarf betrug ca. $3^1/_2$ bis 5 PS am Amperemeter abgelesen.

Die Erfahrungen mit diesen Apparaten sind ebenfalls gute, und Neuanlagen werden immer weiter vervollkommnet, so daß sie allen Anforderungen genügen. Die Nachfrage nach diesen fahrbaren Apparaten ist in letzter Zeit naheliegend sehr rege gewesen, und es steht zu erwarten, daß ein Bedürfnis nach derartigen Anlagen dauernd vorhanden sein wird. Leider mangelt es den bezüglichen Fabriken, die sich mit dem Bau befassen, infolge des Krieges an Zeit und geeignetem technischen Personal, und es wäre zu wünschen, daß im Interesse der Volksernährung und der Viehhaltung mehr technisches Personal für den Bau fahrbarer Trockner zur Verfügung gestellt bzw. beurlaubt würde. [1260]

## RUNDSCHAU.

**(Organisation und Technik.)**

(Fortsetzung von Seite 607.)

Die fortschreitende Befreiung von dem der Schwerkraft unterworfenen Stoff, die die Ausdehnung des Organismus einer elektrischen Zentrale ermöglicht, trägt also auch wesentlich bei zur Ermöglichung einer Ausdehnung des Heereskörpers, wie wir sie heute sehen.

Die Eigenart dieser Bildungen ist also in erheblichem Grade gegeben durch die mit Hilfe der bereits vorhandenen Organe neugeschaffenen technischen Mittel, die einen großen Fortschritt in der Überwindung des Raumes und in der Beseitigung der körperlichen Bindung darstellen und trotz „Verkümmerung" der körperlichen Verbindungen jenen Bildungen das Gepräge eines Organismus geben. Die große Rolle, welche die Elektrizität hierbei spielt, ist neben ihrer großen Unabhängigkeit von dem raumfüllenden und der Schwerkraft unterworfenen Stoff zurückzuführen auf ihre leichte Steuerbarkeit und Eignung zur Umwandlung in zahlreiche andere Energieformen. So kann man z. B. auch ein und dieselbe Fernleitung oder den Luftleiter in der drahtlosen Telegraphie durch einfaches Umschalten sowohl für das Empfindungssystem (zum Melden) als auch für das motorische System (zum Befehlen) gebrauchen. Die Verwendung der drahtlosen Telegraphie gestattet eine sofortige und beliebige Änderung der Ausdehnung und Gestalt des Organismus in Anpassung an die Gefechtslage, da z. B. die Kriegsschiffe, wohin das einzelne Schiff sich auch bewegen möge, immer in Verbindung miteinander bleiben. Infolge des Fehlens einer körperlichen Verbindung kann die Ersetzung (Regeneration) von Organen und das Ansetzen neuer Organe leicht geschehen, was beim hochorganisierten Einzel-Lebewesen, z. B. beim Menschen, nicht in erheblichem Maße gelingt. Der Mensch als Element des Heereskörpers wird aber durch Ausbildung der in Frage kommenden Grundeigenschaften (Ordnungsliebe, Manneszucht, Pflichtgefühl, Mut usw.) vorbereitet für das Erlernen der verschiedenen spezifischen Funktionen, die er je nach dem Truppenteil, dem er zugewiesen wird, auszuüben hat, so daß man in diesen Organen auf Zwangläufigkeit des Funktionierens rechnen kann.

Infolge der durch die genannten Faktoren geschaffenen Elastizität der Organe des Heereskörpers ist eine sehr vollkommene und schnelle Anpassung an die jeweilige Gefechtslage und Selbständigkeit möglich, z. B. bei kleineren Verbänden durch Bildung von Feldwachen, Patrouillen usw.

Qualitativ neue Organe bildet der Heereskörper entsprechend der fortschreitenden Entwicklung der Technik in beliebiger Anzahl. Diese Bildung richtet sich zum Teil nach dem „technischen" Mittel, in dem oder auf dem sich die Elemente des Organismus bewegen, und nach den technischen End- und Zwischengliedern. Während das Einzel-Lebewesen, je nachdem es sich auf der Erde, im Wasser oder in der Luft bewegt, Füße, Schwimmorgane oder Flügel ausgebildet hat, besitzt die Wehrmacht als Organe Landtruppen, Gebirgstruppen, See- und Luftwehr, wobei man zum Teil von einem „Verwachsen" mit dem technischen Fortbewegungsorgan, z. B. mit dem Flugzeug oder Schneeschuh, reden kann. Infolge der immer mehr gesteigerten Wirkung der technischen Mittel gehen die früher stark entwickelten Organe des Heereskörpers, die sich lebender Hilfsmittel bedienen (Kavallerie), sehr zurück. Dafür bilden sich neue Organe, z. B. als innere Verbindungsglieder: Kraftfahr- und Telegraphenabteilungen. Die technischen Einrichtungen sind in einer Richtung den menschlichen Organen außerordentlich überlegen, in anderen Richtungen aber sehr hilfsbedürftig. Deshalb sind sie derart gebaut, daß sie sich den Organen des menschlichen Körpers anpassen, während diese andererseits, wie vorher erwähnt, für die technischen Einrichtungen ausgebildet werden. Die durch diese technischen Einrichtungen hervorgerufenen Arbeitsgemeinschaften sind organisierte Zellgruppen, so daß man die Organisierung der Menschen durch die technischen Werkzeuge (Waffen) als Umkehrung der sogenannten Organprojektion bezeichnen könnte. Solche Arbeits- oder Interessengemeinschaften hat übrigens die Technik nicht nur im Heer und in anderen staatlichen Organen, wie Post und Eisenbahnen, geschaffen, sondern auch z. B. in den Gewerkschaften, die sich nach dem technischen Stoff in Metallarbeiter, Holz-, Lederarbeiter usw. und nach der Tätigkeit in Schlosser, Dreher, Hobler, Gießer usw. gliedern.

Die einzelnen Truppen bezeichnet man denn auch nach ihrem technischen Werkzeug als „Waffen“, man sagt: es dient jemand bei einer Waffe. Während nun der Infanterist sich des Gewehres als eines Werkzeuges „bedient“, sagt man bei größeren Waffen (Maschinen), z. B. Kanonen, sie werden „bedient“ von den Mannschaften. Trotzdem kann man auch in diesem Falle nicht sagen, daß der Mensch zu einem Diener der Maschine geworden sei, denn in Wirklichkeit unterstützen sich beide im Dienste einer Zweckidee. Je größer diese Idee ist, und je mehr dem Menschen ihre Größe einleuchtet, um so weniger wird er das „Dienen“ als unangenehm empfinden. Neben der bekannten Entwicklungserscheinung, daß die Maschine durch Anbau von Hilfsgliedern immer selbständiger wird und dadurch dem Menschen die maschinenmäßige Arbeit immer mehr abnimmt, ist auch noch die Tatsache zu erwähnen, daß die Qualitäten, die z. B. beim Zielen und Schießen in Frage kommen, wie Genauigkeit, Gedankenkonzentration usw., geistige sind.

Auf die im Dienste des übergeordneten Zweckes stehende technische Idee, die die leblose Wirklichkeit gestaltet, ist also auch die Bildung der aus lebenden Elementen bestehenden ausführenden Organe des Heereskörpers zurückzuführen. Von der zu gestaltenden körperlichen Welt ist der Körper des Einzel-Lebewesens nur sehr begrenzt und in sehr langen Zeiträumen durch Züchtung und Übung veränderlich, zum Unterschiede von dem technischen und sozialen Organismus. Man kann nun zwar die Muskelkraft des Menschen vervielfachen, indem man viele Menschen, wie bei dem bekannten Fallhammer, an einem Seile ziehen läßt, d. h. Arbeitsgemeinschaften und Interessengemeinschaften bildet. Die Weiterentwicklung hat aber dahin geführt, daß der Fallhammer nicht mehr durch Muskelkraft, sondern durch Dampfkraft gehoben wird und lediglich die Auslösung (der Befehl) durch einen einzigen Menschen erfolgt. Ähnlich ist es beim Übergang vom Katapult zur Kanone. Eine Vervielfachung der Wirkung wird dann wieder dadurch geschaffen, daß die diesen technischen Einrichtungen befehlenden und sie unterstützenden Menschen zu Arbeitsgemeinschaften vereinigt werden, die wieder durch übergeordnete Organe ausgelöst werden. Danach kann man sagen, daß der eine Pol der Heeresorganisation in der zunächst die nichtlebenden Dinge gestaltenden technischen Idee und der andere in der organisatorischen Idee im eigentlichen Sinne liegt. Diese beiden geistigen Energien pressen sozusagen die Grundstoffe zwischen sich zu einer bestimmten Form.

Es wiederholt sich also an dem aus einzelnen Menschenzellen bestehenden „Übermenschen“ das, was beim Menschen selbst in unendlichen Zeiträumen vor sich gegangen ist: seine Organe werden durch die „technischen Gedanken“ der Außenwelt (Naturgesetze, Zustände und Eigenschaften der Umwelt) in Wechselwirkung mit dem von innen wirkenden Trieb geschaffen. Sie entstehen durch Reaktion der Innenwelt auf die Eigenschaften und Zustände der Außenwelt.

Die Eigenschaften, die der Techniker schon zu Stoffen vereinigt in der Natur vorfindet, vereinigt er weiter durch Anordnung und Gestaltung der Stoffe nach bestimmten Regeln, nutzt die chemische Verwandtschaft, die Kohäsion und Adhäsion, aus, überwindet die Massenträgheit usw. und leitet dadurch die Energie in zweckvoller Weise. Entsprechend macht es der Organisator mit seinem Menschenmaterial.

Beide Pole lassen die Organe je nach Bedürfnis wachsen. Zwar trifft es für die einzelne Maschine im allgemeinen zu, daß sie zum Unterschied vom tierischen Körper nicht wächst und sich nicht selbst ernährt, daß vielmehr die ihr zugeführte Nahrung in anderer Richtung verwendet wird. Das gilt aber nicht von dem Organismus der Technik überhaupt; denn diese liefert immer neue Zellen (Maschinen) nach, und zwar in der Weise, daß die neuen Zellen eine immer größere Eignung für ihre Funktion aufweisen.

Wenn man also weiter gesagt hat, der Unterschied der Maschine gegenüber dem lebenden Organismus liege darin, daß die Maschine sich nicht fortpflanze, so trifft das zwar auch wieder auf die einzelne Maschine zu, nicht aber auf den ihr zugrunde liegenden Gedanken. Dieser Gedanke pflanzt sich fort und entwickelt sich infolge der Auslese sehr schnell, so daß oft, ehe noch die alte Maschine „gestorben“ ist, eine neue Art sich entwickelt hat. Daß diese Auslese durch körperlichen Kampf der Maschinen gegeneinander geschieht, kommt wohl nur im Kriege vor, im allgemeinen kämpfen nur die Gedanken miteinander. Ähnlich ist es ja heute bei den Einzelmenschen und bei den Menschengruppen. Allerdings geht z. B. bei der Staatsmaschine bzw. bei den Gedanken, die den staatlichen Einrichtungen zugrunde liegen, die Auslese nicht so schnell vor sich, es läßt sich bei ihnen nicht so leicht durch Vergleichsversuche nachweisen, welches der bessere Gedanke ist. In dieser Beziehung besteht ein besonderer Vorteil bei der Maschinenuntersuchung darin, daß man den einzelnen Ursachen, die eine Erscheinung hervorrufen, nachgehen kann, weil man sie voneinander isolieren kann. So kann man z. B. die Leerlaufverluste von denjenigen, die bei Belastung entstehen, trennen usw. und dadurch erkennen, welche Einflüsse gebessert oder beseitigt werden müssen. Bei außergewöhnlichen Zuständen des Staates, z. B.

beim geschlossenen Handelsstaat, besteht allerdings eine ähnliche Isolierung.

Die oben angeführten Beispiele zeigen, daß vielen Erscheinungen sowohl in der lebenden als auch in der nichtlebenden Welt eine Wechselwirkung zwischen zwei Faktoren zugrunde liegt. Hierher gehört z. B. die Wechselbeziehung von Innenwelt und Außenwelt, ihre gegenseitige Anpassung, die Organprojektion und ihre Umkehrung, die Produzierung von Produktionsmitteln. Eine bekannte wechselseitige Steigerung ist die zwischen Angriffsmittel und Abwehrmittel (Schußwaffen und Panzerung), ferner die zwischen einem Bedürfnis und dem Befriedigungsmittel, z. B. zwischen Verkehr und Verkehrsmittel (Eisenbahn). Bedarf die Heeresleitung zur Erreichung ihrer Zwecke neuer technischer Mittel, so ergeben sich bei der Herstellung und dem Gebrauch dieser Mittel neue Möglichkeiten, die wieder einen Ausbau der Maschine in bestimmter Richtung zur Folge haben. Und mit neuen Maschinen müssen neue Gesetzesbestimmungen geschaffen werden, die ihre Anwendung regeln (z. B. im Luft- und Unterseekrieg).

Die Allgemeinerscheinung der Wechselwirkung führt entweder zur wechselseitigen Steigerung oder zur Schwächung oder drittens, besonders, wenn noch ein hemmender Faktor hinzutritt, zur Herstellung eines Gleichgewichtszustandes oder Annäherung an einen solchen. Das gilt sowohl für physische als auch für psychische und soziale Erscheinungen (Selbstregelung, Wellenlinie der sozialen Entwicklung, Pendelbewegung zwischen Bewegungsfreiheit und -bindung). Die Herstellung eines Arbeits-Gleichgewichtszustandes nach kurzem Wachsen tritt in der Technik z. B. ein bei der als „Dynamoprinzip" bekannten Erscheinung, bei der eine Wechselwirkung stattfindet zwischen dem erregenden Magnetfeld, das zuerst als Keim vorhanden ist, und dem durch gleichzeitige konstante Zufuhr von Nahrung (Bewegungsenergie) erzeugten elektrischen Strom, der auf das ihn hervorbringende Magnetfeld verstärkend zurückwirkt. Die Wechselwirkung besteht also darin, daß die Ursache zur Wirkung wird und die Wirkung zur Ursache, so daß ein Kreis durchlaufen wird. Bei dem angeführten Beispiel werden die hemmenden Faktoren durch magnetische Sättigung und elektrischen Widerstand gebildet. Ein weiteres technisches Beispiel für die Wechselwirkung ist der sogenannte Telephonsummer, bei dem ein geschlossener Kreis von Empfindungs- und Bewegungssystemen vorhanden ist, durch deren gegenseitige Einwirkung ein ständiges Schwingen („Summen") erzeugt wird. In der Chemie findet sich die wechselseitige Steigerung vor allem bei den Verbrennungs- und Explosionserscheinungen, bei denen der chemische Prozeß Wärme erzeugt und diese Wärme wieder die chemische Reaktion fördert. In den Gebieten der Physiologie, Psychologie und Biologie besteht eine Wechselwirkung zwischen Ursache und Symptom sowie zwischen Körper und Geist, bei der Symbiose usw.

(Schluß folgt.) [1607]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Einwirkung des Krieges auf Flugzeugkonstruktionen*).** Die in der letzten Zeit erfolgte Entwicklung der Flugtechnik läßt sich am besten auf zwei getrennten Bahnen betrachten: Fortschritte, die durch den großen Bedarf und die durch den Bau zahlreicher Apparate gesammelten Erfahrungen erreicht wurden und solche, die erst durch den Krieg möglich geworden sind. Letztere liegen in der Vervollkommnung der Angriffs- und Verteidigungswaffen. Ende 1915 waren zum Steigen auf 2000 m 30 Minuten nötig, jetzt genügt die halbe Zeit; die bisherigen Steigzeiten von 45 Min. bis 3000 m, 90 bis 100 Min. bis 4000 m sind erheblich unterboten. Diese Höhe gilt jetzt als Sicherheitszone an Stelle der von 1700 m in den ersten Monaten des Krieges. Durch Änderung der Organisationen lassen sich die Apparate zweckentsprechend ausrüsten, die Leistung der Flieger durch Gewinnung von Spezialerfahrungen fördern.

Die Flugzeuge zur Beobachtung des Artilleriefeuers brauchen als Verteidigungsmittel die Möglichkeit, schnell auf 2000 m zu steigen. Geschützfeuer haben sie in der Regel nicht zu fürchten; Aktionsradius und Betriebsstoffvorrat können klein sein. Die Maschinen sind leicht gebaut mit verhältnismäßig schwachem Motor. Besondere Angriffsmittel sind nicht beigegeben. Die Aufklärungsflugzeuge müssen große Flugleistungen über dem Feinde vollbringen; der Motor muß den Betriebsstoffvorrat für lange Flüge schleppen und den Apparat schnell in die schützende Höhe von 3000 m bringen, die Eigengeschwindigkeit muß so groß sein, daß der Flieger sich den feindlichen Angriffen schnell entziehen kann. Panzerschutz tritt an Wert zurück; Angriffswaffen erhalten Flugzeuge nicht. Bei zwei Insassen, sämtlichen Instrumenten, photographischem Apparate, Einrichtungen für drahtlose Verständigung, großem Vorrat an Betriebsmitteln ist es nicht leicht, eine Geschwindigkeit von 125 km und mehr und eine Steigfähigkeit von 2000 m in 15—18 Min. herauszuholen.

Der Aktionsradius der Bombenwurfflugzeuge muß recht groß bemessen sein, da sie für Angriffe weit hinter der Front bestimmt sind. Um genügend Bomben mitführen zu können, erleiden sie eine Einbuße an Geschwindigkeit und Steigvermögen; sie müssen daher schon hinter den eigenen Linien die sichere Höhe erreichen. Die Apparate erhalten ein Maschinengewehr und eine Panzerung gegen Gewehr-

*) Von Dipl.-Ing. Paul Béjeuhr aus *Dinglers „Polytechn. Journal"*. Der Verfasser, als Oberleutnant d. Res. zur Abnahme bei den Daimler-Werken in Unter-Türkheim kommandiert gewesen, ist inzwischen verstorben.

feuer. Die Franzosen entsenden Bombenwurfgeschwader unter dem Schutze eines Kampfflugzeuges, welches bei einem Luftangriffe den Gegner annimmt, bisweilen unterstützt durch einige Bombenwurfflugzeuge, während die übrigen dem Ziele entgegenfliegen. Das Maschinengewehr ist je nach der Lage des Motors und Propellers vorn oder hinten eingebaut; letzteres ist ungünstig, weil der Führer stets vor dem Angriffsobjekt schwenken muß, um freie Schußbahn zu erhalten. Auch wird es so hoch gesetzt, daß der auf einer Plattform stehende Schütze über Motor und Propeller hinwegfeuert, oder endlich es ist mit dem Motor gekuppelt, so daß der Führer zwischen den Schraubenflügeln hindurchschießt und immer dann, wenn die Flügel außer Gefahr sind. Es wird nicht mit dem feststehenden Gewehr gezielt, sondern durch Ansteuern des feindlichen Flugzeuges.

Die Kampfflugzeuge scheinen sich als Flugzeugjäger oder Großkampfflugzeuge zu entwickeln; letztere sind aus den ersten Versuchen noch nicht herausgekommen. Die ersteren müssen schnell sein, um den Gegner einzuholen; sie müssen schnell steigen, denn sie sollen dem Feinde die Höhe abgewinnen; ferner gut gepanzert gegen Infanteriegeschosse und gut bewaffnet sein, um den Gegner schnell niederzuringen. Der Aktionsradius darf begrenzt sein, da ihre Tätigkeit sich mehr auf den Grenzschutz erstreckt. Als Angriffswaffe dienen Maschinengewehre. Nach der neuesten Entwicklung scheinen Großkampfflugzeuge mehrere dieser Waffen, sogar leichte Maschinenkanonen zu besitzen. Das Großkampfflugzeug mit großer Geschwindigkeit und hinreichender (nicht übertriebener) Bewaffnung scheint die meisten Aussichten auf sich zu vereinigen.

Egl. [1625]

**Erfolge des Taylor-Systems in Deutschland.** Unsere Industrie wird nach dem Kriege weit mehr noch als bisher darauf angewiesen sein, ihre Erzeugungskosten zu verbilligen, wenn sie mit Erfolg an die große Aufgabe herantreten will, die durch den Krieg zum Teil verloren gegangenen Absatzgebiete wiederzugewinnen und neue dazu zu erobern. Dabei wird ihr das Zeit und Arbeit sparende Taylor-System gute Dienste leisten können und müssen, wenn man bei seiner Einführung nicht in den schon mehrfach begangenen Fehler verfällt, amerikanische Arbeitsverfahren ohne weiteres auf die gänzlich anderen deutschen Verhältnisse zu übertragen, und wenn es gelingt, unsere Arbeiterschaft davon zu überzeugen, daß das Taylor-System nicht ein Verfahren zur Ausbeutung der Arbeitskraft ist, daß seine Erfolge vielmehr in sehr hohem Maße auch dem Arbeiter zugute kommen. Es dürften deshalb einige Berichte*) von Professor Wallichs, dem bekannten Vorkämpfer Taylorscher Arbeitsverfahren in Deutschland, Beachtung verdienen, welche deutsche Erfolge des Systems schildern und dabei einen Einblick in die Vorteile ermöglichen, die es beiden Teilen, dem Arbeitgeber und dem Arbeitnehmer, bringen kann, wenn es richtig durchgeführt wird. In einer rheinischen Großfirma der Holzindustrie machte man den ersten Versuch an einer Fassondrehbank für Massenartikel aus Holz für den Bedarf der Tischlereien. Früher erhielt der diese Bank bedienende Arbeiter einen Akkordlohn von 3 Pf. für den laufenden Meter und erzielte eine Tagesleistung von 130—150 m, entsprechend einem Tagesverdienst von 4—4,20 M. Ein eingehendes Studium der Arbeit dieses Mannes ergab, daß nur etwa ein Viertel der Gesamtarbeitszeit Nutzarbeitszeit war, die wirklich auf die eigentliche Bearbeitung des Materials verwendet wurde. Drei Viertel der Zeit wurden für das Schleifen der Werkzeuge, Umstellen der Maschine, Heranschaffen des Rohmaterials, Riemenspannen, Riemenreparatur usw. verwendet. Man ersetzte nun zunächst den oftmaliges Schleifen erfordernden gewöhnlichen Werkzeugstahl durch hochwertigen Schnelldrehstahl, verbesserte die Maschine durch den Einbau von Kugellagern und verwendete nur hervorragend gute Kernledertreibriemen — Taylor lehrt nämlich nicht nur volle Ausnutzung menschlicher Arbeitskraft, er predigt auch eindringlich, daß diese nur unter Verwendung allerbesten, höchstwertigen Werkzeug- und Werkzeugmaschinenmaterials möglich ist — mit dem Erfolge, daß der Arbeiter, dem man seinen bisherigen Akkordverdienst von 4,20 M. als Tagelohn bewilligte, nun für diesen Satz ohne Mühe das Doppelte seiner früheren Tagesleistung, nämlich 300 m lieferte. Weitere Verbesserungen an der Maschine, deren bisher vom Arbeiter bewirkter Vor- und Rücklauf automatisch eingerichtet wurde, so daß er während des Rücklaufes das Material zum neuen Arbeitsstück heranholen konnte — wird da der Arbeiter mit der Peitsche zur Höchstleistung getrieben, oder wird ihm unnützliche, seine Arbeitsleistung und damit seinen Verdienst schmälernde Arbeit von der Maschine abgenommen? —, steigerte die Tagesleistung auf 550 m, also auf das Vierfache der früheren, und gab dem jetzt die Maschine bedienenden jugendlichen Arbeiter von 17—18 Jahren einen Tagesverdienst von 5 M., d. h. etwa 20% mehr, als früher ein Erwachsener unter voller Anspannung seiner Arbeitskraft, weil im Akkord, verdienen konnte. Die einsichtige Fabrikleitung steckte nun nicht den gesamten aus dem neuen Arbeitsverfahren sich trotz der gestiegenen Löhne ergebenden Gewinn in die Tasche, sondern sie verwendete einen Teil davon zur Herabsetzung des Verkaufspreises, steigerte damit naturgemäß entsprechend ihren Absatz und konnte bald zwei weitere gleiche Maschinen voll beschäftigen. Es fand also nicht nur keine Verminderung der für eine bestimmte Leistung erforderlichen menschlichen Arbeitskräfte, sondern eine ganz wesentliche Vermehrung statt, zumal für die neuen Maschinen noch ein besonderer Vorarbeiter angestellt wurde, der sich nur um das Stellen der Maschinen und die Heranschaffung des Rohmaterials zu kümmern hat, und der sich, obwohl seine Arbeit zunächst unproduktiv erscheint, doch recht gut lohnt. Selbst der Skeptiker wird zugeben müssen, daß dieser nur in kleinem Umfange unternommene Versuch ein schlagender Beweis dafür ist, daß die Vorteile des Taylorverfahrens allen, dem Fabrikanten, dem einzelnen Arbeiter und der Arbeitermasse, hier verkörpert durch die drei neueingestellten, Arbeitsmöglichkeit und Verdienst findenden Leute, zugute kommen. Diese Fabrik wird weiter taylorisieren, und Widerstand seitens ihrer Arbeiterschaft dürfte sie kaum finden. Ein solcher Widerstand wurde in einer Berliner Maschinenfabrik überwunden, in welcher sich die Arbeiter heftig dagegen sträubten, daß zur Berechnung gerechter Stücklohnpreise die den wirklichen Arbeitszeiten entsprechenden Arbeitsleistungen an guten Vorarbeitern mit Hilfe der Stopp-

*) *Stahl und Eisen* 1916, S. 196.

uhr gemessen wurden. Sie gaben naturgemäß ihren Widerstand auf, als sie fanden, daß das Verfahren ihnen ganz wesentlich höhere Löhne, von im Durchschnitt 90 Pf. für die Stunde, brachte. Allerdings, sagt Wallichs mit Recht, darf man die Stoppuhr nur offen zur Messung der Arbeitszeiten benutzen, da allen versteckten Verfahren starkes Mißtrauen entgegengebracht wird. Ein dritter Fall, den Wallichs berichtet, zeigt, daß auch unter recht schwierigen Verhältnissen das Taylorverfahren bei richtiger Anwendung Erfolg bringt. Es handelt sich um die Reparaturabteilung einer chemischen Fabrik, in welcher naturgemäß die Handarbeit überwiegt. Übersichtliche Vorbereitung und Verteilung aller auszuführenden Arbeiten, Zuweisung einer in Zeit, Art und Umfang genau festgelegten Arbeitsaufgabe für jeden Arbeiter und jeden Tag, im Verein mit gründlicher Umgestaltung der Material- und Lagerverwaltung im Taylorschen Sinne führten aber auch hier zum Ziele und brachten neben erheblicher Steigerung der Arbeitsleistung des ganzen Betriebes wesentliche Verminderung der Lagerverluste ohne jede Änderung des bisherigen Lohnverfahrens. In manchen deutschen Werken sind die schon eingeleiteten Vorarbeiten zur Einführung Taylorscher Arbeitsverfahren durch den Krieg unterbrochen worden, die an anderen Stellen erzielten Erfolge und die eingangs skizzierten Verhältnisse nach dem Kriege werden aber dafür sorgen, daß sie bald wieder aufgenommen werden. O. B. [1436]

**Mikrowagen*).** Die Konstruktion feiner Wagen, wie sie für die quantitative Analyse in der Chemie unerläßlich sind, hat in den letzten Jahren einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht. Die modernen Mikrowagen lassen bei einer Belastung von weniger als 20 g Massenbestimmungen bis auf die fünfte Grammdezimale zu. Als erste Mikrowage kann das Instrument bezeichnet werden, das Warburg und Ihmori zur Wägung der an Glasflächen haftenden Wasserhaut konstruierten. Es gestattete eine Belastung bis zu 1 g und bestand aus einem leichten gleicharmigen Glasbalken, der mit einem Spiegel zur Ablesung mittels Fernrohr und Skala ausgestattet war und sich auf der Schneide eines Rasiermessers bewegte. Mit größerer Genauigkeit arbeiten die neueren Wagen von Kuhlmann, Steele und Grant, Aston, Nernst und Riesenfeld. Mit dem letzteren Instrument lassen sich Wägungen bis zu 0,03 $\gamma$ ausführen (1 $\gamma$ = 1 Mikrogramm = 0,001 mg), womit die höchste bis jetzt erreichte Empfindlichkeit gegeben ist. Alle die genannten Wagen sind nach dem Prinzip der Hebelwage gebaut, während die Federwagen noch nicht zu so vollkommener Ausbildung gediehen sind. Die Hebelbalken sind meist aus Glas, Quarz oder Bergkristall hergestellt, weil gerade diese Stoffe sich wegen ihrer Elastizitätsverhältnisse, ihrer Homogenität und ihres geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besonders günstig verhalten. Die Ablesungen an den sehr kleinen Skalen erfolgen mittels Fernrohr oder Mikroskop. Die Instrumente sind in Glas- oder Metallgehäuse eingeschlossen, da anderenfalls Luftströmungen oder Staubablagerungen die Wägungen beeinflussen würden. Manche der genannten Wagen sind im Handel nicht zu beziehen, sondern müssen von den Benutzern selbst hergestellt werden. Mit der bis jetzt erreichten Empfindlichkeit von 0,03 $\gamma$ ist die Grenze der möglichen Empfindlichkeit noch nicht erlangt. Eine solche ist überhaupt nicht zu ziehen. Die Mikrowage verhält sich hierin ganz anders als das Mikroskop, dessen Leistungsfähigkeit in einem bestimmten Verhältnis zur Wellenlänge des Lichtes steht. Die Umstände, von denen die Empfindlichkeit einer Wage abhängt, wie außer Balkenlänge und Balkengewicht vor allem Feinheit und Material der Schneiden, exakte Justierung und Einfluß der Luftströmungen im Gehäuse, lassen sich nicht rechnerisch ermitteln, sondern sind auf empirischem Wege zu finden. Bei der Konstruktion eines neuen Modells kommt es daher hauptsächlich auf das Geschick des Erbauers an. Die Benutzung von Mikrowagen hat nicht allein einen theoretischen, sondern auch einen rein praktischen Wert. Bisher wurden chemische Analysen mit einem Materialaufwand von Grammen oder Dezigrammen ausgeführt; die neuen Instrumente arbeiten mit Zenti- oder Milligrammen. Es ergibt sich also, da bei der Analyse die Stoffe meist aufgebraucht werden, eine ganz beträchtliche Ersparnis an kostbarem Material. L. H. [1262]

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 693.

**Fachschulen für Reklame*).** Es gibt heute unzählige Betriebe, deren Existenz nur durch kräftige Reklame aufrechterhalten wird, und die Riesensummen einzig und allein für Reklamezwecke aufwenden. Industrie und Technik stellen hierfür die meisten Beispiele. Und wir sind heute wohl auch über die Zeit hinaus, in der eine gesunde Propaganda als eine höchst überflüssige Gelegenheit, Geld auszugeben, betrachtet wird. Mit der Entwicklung der Reklame sind aber andererseits auch die Anforderungen, die an eine wirksame Reklame gestellt werden, beständig gestiegen, und Mittel, die früher genügten, werden heute als verfehlt und ungenügend, als unrationell und unkünstlerisch betrachtet. Geradeso nun, wie zum Verständnis der Forderungen des Welthandels und der dazu notwendigen Kaufmannsbildung heute nicht allein mehr praktische Ausübung und Erziehung zur Kaufmannstätigkeit genügen, wie sich hierzu Handelsschulen und Handelshochschulen neben der Praxis als unumgänglich erwiesen, so wird auch ein umfangreiches Fachwissen der Werbekunde in der kaufmännischen Tätigkeit immer dringender, und die Ausbildung des Nachwuchses zur Fortführung der geschaffenen Zustände kann nicht mehr allein den Zufälligkeiten einer kaufmännischen Lehre überlassen bleiben. Die führenden Großkaufleute kommen daher immer mehr zu der Forderung einer schulmäßigen Ausbildung in der Werbekunde. Die Kundenwerbung greift immer weiter auch allmählich auf den Kleinbetrieb über, so daß Werbefachleute sowie Vermittlung der hauptsächlichsten Reklameprinzipien immer gesuchter werden. Über die Frage nun, in welcher Weise das Reklamewesen schulmäßig vermittelt werden soll, gehen begreiflicherweise die Ansichten noch weit auseinander. Das nächstliegende ist wohl, daß Handelsschulen und Handelshochschulen Spezialfächer und Spezialausbildungsgänge einführen. Anderweit wird dagegen unmittelbar die Notwendigkeit von Fachschulen, ja sogar von Fachhochschulen für die Werbekunde betont. Hier liegt der Gedanke zugrunde, daß zum Unterricht in der Reklame ein gut Teil praktische Anweisung sowie sehr viel Anschauungsmaterial erforderlich ist, wenn guter Erfolg gesichert sein soll. Die dazu nötigen Räume und Mittel stehen den Instituten für Handel nur ungenügend zur Verfügung, so daß die Errichtung ganz spezieller Fachschulen für Reklame — von der allzu reklamemäßigen Fach**hoch**schule sieht man wohl zunächst besser ab — ihre wohlberechtigten Gründe haben würde. P. [1564]

*) *Der Weltmarkt* 1916, S. 833.

BEIBLATT ZUM
# PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1391 Jahrgang XXVII. 39 24. VI. 1916

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

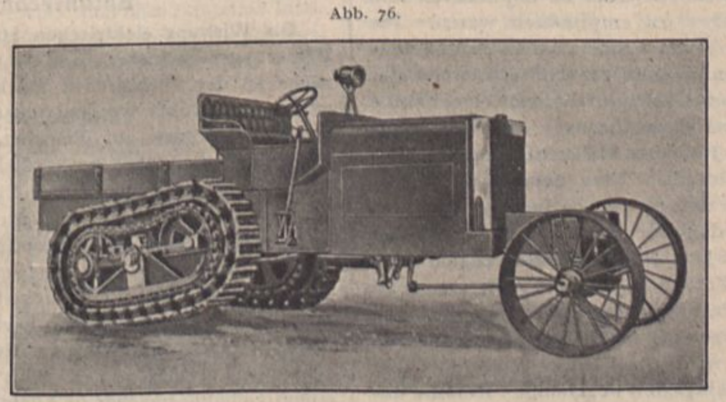
### Geschichtliches.

**Zur Geschichte der Gichtgasverwertung in Gießereien.** Die Abwärmeverwertung pflegt man wohl im allgemeinen für ein Kind der neuzeitlichen hohen Entwicklung unserer Technik zu halten. Daß es aber auch schon vor sehr langer Zeit wirtschaftlich veranlagte technische Köpfe gegeben hat, die der Wärmevergeudung Einhalt zu tun und eine planmäßige Abwärmeverwertung durchzuführen bestrebt waren, beweist neuerdings Otto Vogel aus den 1784 in Dessau erschienenen „*Beiträgen zur Naturgeschichte und Ökonomie der Nassauischen Länder*", welche einen vom 22. Mai 1778 datierten Vorschlag des fürstlich Nassau-Usingischen Hofkammerrates Christian Friedrich Habel an seine vorgesetzte Behörde enthalten, der nichts weniger bezweckte als die Verwendung von Hochofengasen zu Heizzwecken in der Formerei, als Ersatz für die bis dahin verwendeten Holzkohlen. Habel rechnet die große Menge und die hohen Kosten der in einer einzigen Eisenschmelze in Fischbach jährlich verbrauchten Holzkohlen vor, weist auf die in jener Gegend vorhandenen Steinkohlen hin und meint, wenn man die rohen Steinkohlen nicht verwenden wolle, so sei doch wohl gegen die „ausgelaugten" — meint er Koks? — nichts einzuwenden. Noch vorteilhafter aber sei es, wenn man jede besondere Feuerung ganz vermeiden würde, indem „man die Hitze, welche gegenwärtig aus dem Schacht des Hochofens ohne den geringsten Nutzen und einige Anwendung verfliegt, zu diesem Endzweck, vermöge eines eisernen Zuges, der durch die Förmerei gehen müßte und mit Schiebern und Löchern versehen wäre, wodurch man die Hitze nach seinem Gefallen und Nutzen vermehren könnte, anwendete." Habel betont dann weiter, daß es sich bei seinem Vorschlage nicht um ein leeres Projekt handle, daß er vielmehr in der Grafschaft Falkenstein sowohl als auch an anderen Orten „jedennoch geheimnisvoll" die Verwertung der Hochofengase in Ausführung gesehen habe, und daß ihm der Vorteil solcher Einrichtungen sehr gerühmt worden sei. Zur Ausführung kam Habels Vorschlag zur Zeit nicht, weil, wie er selbst berichtet, alle Nassauischen Eisenwerke an eine französische Gesellschaft verpachtet waren. F. L. [1440]

### Automobilwesen.

**Eigenartige Radformen für Motorfahrzeuge***). (Mit zwei Abbildungen.) Die schweren Motormaschinen zur Bearbeitung des Ackerlandes und zum Schleppen der schweren landwirtschaftlichen Maschinen und Wagen eignen sich schlecht oder gar nicht zum einigermaßen schnellen Transport der Lasten auf der Landstraße. Hier sucht man daher neue Konstruktionen zu finden, die nicht in der bisherigen Weise für zu spezielle Zwecke zugeschnitten sind und daher keinen allgemeinen Gebrauch gestatten. Vor allem handelt es sich um die Art der Berührung mit dem Boden. Um die schwerfälligen Motorfahrzeuge nicht im Ackerboden einsinken zu lassen, benutzt man breite Kettenschienen um Vorder- und Hinterrad. Abb. 76 zeigt nun einen neuen Wagentyp, der gewissermaßen die Kette nur um das Hinterrad führt, aber in einer ganz eigenartigen Konstruktion. — Um die Berührung mit dem Boden groß zu machen, sind zwei Räder benutzt, um die die Kettenschiene herumläuft, beide Räder sind aber an Stelle des einen Hinterrades mit der hinteren Achse kombiniert, so daß ihre Wirkung gleich der des Hinterrades ist. Der Raupenfuß — so nennt der Amerikaner treffend diese Art der Bodenberührung — ist notwendig an zwei Räder gebunden, hier ist er aber an Stelle des Hinterrades benutzt. Die Vorderräder sind einfache breite Stahlräder. Der Wagen ist für den Lastverkehr auf der Landstraße als auch zum landwirtschaftlichen Schlepper geeignet. Auf die Konstruktion des Raupenfußes sowie auf die Kraftübertragung soll nicht näher eingegangen werden.

Abb. 76.



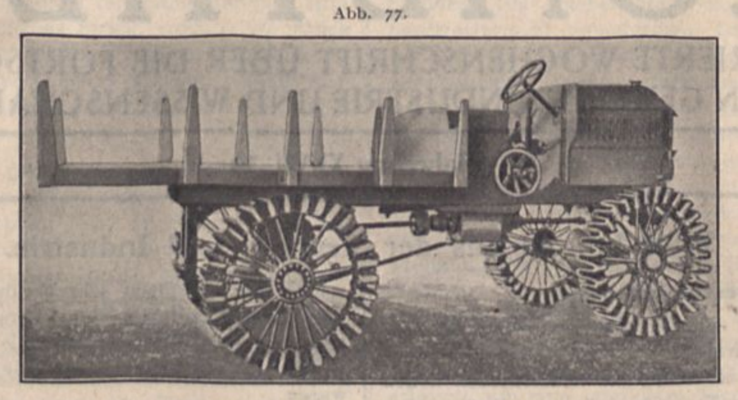
Anwendung der Kettenschiene für Lastwagen und Schlepper.

Abb. 77 zeigt einen Wagen mit ganz auffälliger

*) *Scientific American* 1915, S. 344.

Radform. Die Räder sind so beabsichtigt, daß sie sowohl auf weichem wie hartem Boden ohne weiteres fahren können. Wenn die üblichen Räder auf weichem Boden fahren sollen, werden gewöhnlich Ketten um den Radkranz geschlungen, um die Reibung zu vermehren. Die Ketten müssen aber entfernt werden, so bald der Wagen wieder auf harte Straße kommt, wo sie in die Schotterung Löcher reißen. Die Abb. 77 zeigt nun eine Konstruktion, die auf hartem Boden genügende Berührung bietet, ohne Schaden anzurichten, und die in weichem Boden einsinkt und ohne umständliche Auswechslung die nötige Reibung besitzt, um schwere Lasten auf weichem Boden zu schleppen. — Der Wagen weist auch noch andere (in der Abbildung nicht deutlich erkenntliche) Eigenheiten auf, auf die hier nur hingewiesen sei: es werden Vorder- und Hinterräder angetrieben und auch gesteuert. Die Räder sind zum Zwecke der Steuerung nicht beweglich bezüglich der Achsen, sondern es ist die ganze Achse drehbar, ähnlich wie bei den Vorderrädern der gewöhnlichen vierrädrigen Wagen für Pferde. Nur ist hier auch die Hinterachse gleich beweglich, und beide Achsen werden zur Steuerung vermittels eines gekreuzten Kabels nach entgegengesetzten Richtungen durch das Steuerrad und auf schwierigem Boden durch Motorantrieb bewegt. P. [1398]

Abb. 77.



Radkonstruktion für weichen und harten Boden.

**Ein neues Wasser- und Landautomobil.** Konstruktionen von Automobilen, die zugleich als Boote oder womöglich Motorboote verwendet werden können, sind schon öfter in verschiedenen Ländern herausgebracht und ausprobiert worden, allerdings mit meist ziemlich geringem Erfolg, da sie entweder zu unpraktisch und schwerfällig oder aber zu empfindlich waren. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, die Getriebeteile vom Automobil vorm Wasser zu schützen, wenn das Fahrzeug als Boot dienen soll, und die Antriebsschraube für das Boot zweckmäßig anzubringen. Etwas leichter wird die Lösung des Problems vielleicht durch die Einführung der Luftschraube. Eine neuartige und für manche Zwecke gute und praktische Lösung stellt eine neue Konstruktion dar, die man in den Vereinigten Staaten öfter erprobt hat. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um ein Motorboot, das mit dem Automobil verbunden ist, sondern um ein Ruderboot, das von dem Automobil mitgeführt wird. An einen gewöhnlichen Motorwagen wird ein leichtes Ruderboot auf einem besonderen Fahrgestell angehängt. Kommt das Fahrzeug an einen Fluß, der für eine Ruderfahrt einladend erscheint, so wird das Boot von dem Fahrgestell herab in das Wasser geschoben. Verwendet man einen leichten Motorwagen, und nimmt man ein genügend großes Boot, so läßt sich auch wohl der Motorwagen selbst auf dem Boot weiter befördern. Besser noch ist dieser Gedanke bei Motorrädern zu verwenden, indem hier das Boot halb seitlich angebracht wird. Das Hauptproblem der Vereinigung des Motorbootes mit dem Automobil in der Weise, daß man mit dem Fahrzeug sowohl zu Lande als auch zu Wasser längere Fahrten ausführen kann, ist allerdings durch die neue Konstruktion nicht gelöst. Stt. [1533]

**Verwendung des Kraftwagens im Schiffsladeraum.** Beim Löschen der Ladung von Kohlen, Erzen und anderen Massengütern muß das an den Enden der Laderäume liegende Gut von Hand mit Hilfe von Schaufeln unter die Ladeluken geschafft, „getrimmt" werden, so daß es von den Krangreifern erfaßt werden kann. Das ist naturgemäß eine sehr zeitraubende und teure Arbeit. Man hat deshalb neuerdings in amerikanischen Häfen sog. Motortrimmer in die Laderäume hinabgelassen*), auf drei mit Gummireifen versehenen Rädern laufende Kraftwagen mit Gasolin- oder Petroleummotor, die von einem Manne gesteuert werden und am vorderen Ende eine große bewegliche Schaufel tragen, die, ebenfalls durch den Motor betätigt, das zu bewegende Gut aufnimmt, um es dann unter der Ladeluke wieder abzuwerfen. Die Schaufelbewegung wird ebenso wie die Wagenbewegung vom Führersitz aus durch entsprechende Hebeleinrichtungen gesteuert, und bei Kohlen- und Erzladungen kann die Schaufel auch festgestellt und zum Vorschieben des Gutes verwendet werden, so daß das jedesmalige Füllen und Entleeren der Schaufel erspart wird. Der Motortrimmer ist leicht beweglich und steuerbar und soll, je nach der Art des zu fördernden Gutes und nach der Bauart des Schiffes, die Arbeit von 12—40 Trimmern leisten und Zeitersparnisse von 1—5 Stunden ermöglichen. -n. [1512]

## Betontechnik.

**Die Wirkung elektrischen Stromes auf Eisenbeton.** Regierungsbaumeister Amos berichtet über Versuche an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, welche ausgeführt wurden, um die Wirkung des elektrischen Stromes auf Eisenbeton festzustellen. Die Stromwirkung hatte eine Verdickung des Eisens durch Rostbildung zur Folge, die zu Rissen und Absprengungen des Betons führte. Ein Unterschied in der Einwirkung des Stromes auf stampffähige und auf weiche Betonmasse konnte nicht festgestellt werden. Poröser Beton hatte höhere Leitfähigkeit, was in der größeren absorbierten Wassermenge begründet ist. Im weiteren bespricht Verfasser die Erfahrungen und Beobachtungen, welche von H. P. Brown, Neuyork, an einem Gebäudespeicher in Allentown gemacht wurden. Bei diesem zeigten sich an den Balken und Säulen längs der Bewehrung zahlreiche Risse, die an einzelnen Stellen bis zu 15 cm Tiefe von der Oberfläche reichten, und zwar hauptsächlich dort, wo der Beton naß war und die Bewehrung positiven elektrischen Strom aufwies. In drei Abbildungen ist die zerstörende Wirkung des Einflusses des Stromes zu erkennen. Vorerst glaubte man,

*) *Schiffbau* 1916, S. 382.

die Ursache zu der genannten Erscheinung in dem Elektrizitätswerk gefunden zu haben, welches in der Nähe des Gebäudespeichers steht. Nach längerem Suchen fand man jedoch, daß die elektrische Stromführung innerhalb des Gebäudes, in welchem eine elektrische Anlage aufgestellt ist, einen Defekt in der Isolierung hatte. Aus den verschiedenen Beobachtungen wird der Schluß gezogen, daß unmittelbare Verbindungen zwischen elektrischen Leitungen und Beton oder Eisen sorgfältig zu vermeiden sind und ein dichter, möglichst undurchlässiger Beton dort angewendet werden soll, wo die Einwirkung des elektrischen Stromes zu befürchten ist. Wasserdichte Anstriche, die den Beton wasserundurchlässig machen sollen, erfüllen auf die Dauer diesen Zweck nicht. (*Beton und Eisen* 1916, S. 54.) ss. [1510]

## Verkehrswesen.

**Die Vergrößerung der amerikanischen Handelsflotte.** Die amerikanische Handelsflotte für den Überseeverkehr war vor dem Kriege im Verhältnis zum Außenhandel des Landes außerordentlich klein, und ein sehr großer Teil des Handels der Vereinigten Staaten mußte nicht nur nach Europa, sondern auch nach amerikanischen Ländern Schiffe unter europäischer Flagge benutzen. Mit Ausbruch des Krieges wurden verschiedene wichtige Dampferlinien, namentlich die deutschen, eingestellt, so daß dem amerikanischen Handel verschiedene wertvolle Verbindungen fehlten. Daraufhin trat Anfang September 1914 eine neue gesetzliche Regelung in Kraft, die einige Vorschriften, welche vorher den Ankauf fremder Schiffe für die Vereinigten Staaten erschwert hatten, aufhob. Die Folge war eine sehr starke Vermehrung der amerikanischen Handelsflotte. Zahlreiche Dampfer, die schon lange im Besitz amerikanischer Reedereien waren, aber wegen der erschwerenden Vorschriften nicht in das amerikanische Schiffsregister eingetragen wurden, kamen unter amerikanische Flagge. Nach einem amtlichen Jahresbericht des Handelsamtes der Vereinigten Staaten waren am 30. Juni 1915 in das Schiffsregister der Union 2794 Schiffe mit zusammen 1 871 543 t brutto für den Überseeverkehr eingetragen, was eine Zunahme gegenüber dem 30. Juni 1914 von 389 Schiffen mit 795 391 t ausmacht. Von diesen Schiffen fuhren vorher ungefähr 150 unter britischer und 50 unter deutscher Flagge, mehrere stammten aus Belgien, Mexiko, Cuba, Norwegen usw. Stt. [1585]

## Elektrotechnik.

**Tetrachlorkohlenstoff als Ersatz für das Öl in Ölschaltern.** Wenn auch Ölschalterexplosionen nicht gerade häufig vorkommen, so erscheint doch die Verwendung größerer Ölmengen an Stellen, an denen, wie bei Ölschaltern, im Betriebe Feuererscheinungen auftreten, nicht unbedenklich, ganz abgesehen von der Gefahrenquelle, welche das Öl in den Schaltern bei einem nicht durch den Ölschalter selbst verursachten Brande bildet. Man hat deshalb neuerdings Untersuchungen darüber angestellt, ob es nicht möglich sei, das Öl in den Ölschaltern durch eine zwar ebenfalls gut isolierende, aber unverbrennliche Flüssigkeit zu ersetzen, und man hat auch im Tetrachlorkohlenstoff, dem Benzinoform, eine Flüssigkeit gefunden, die unter Umständen für die Füllung von Schaltern in Betracht kommen kann, wenn auch leider das Benzinoform noch keinesfalls als ein vollwertiger Ersatz für das Schalteröl angesehen werden kann. Die ersten Versuche mit Benzinoform für Ölschalterfüllung liegen schon etwa 7 Jahre zurück, sie führten, ebenso wie auch spätere, zu keinen greifbaren Ergebnissen, bis während des Krieges bei der Voigt & Haeffner-Aktiengesellschaft vorgenommene neue Versuche eine wenigstens teilweise Lösung der Frage brachten*). Der Tetrachlorkohlenstoff — $CCl_4$ — ist eine Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 1,63, die bei 76,5° C siedet und bei — 26,7° erstarrt, an der Luft, ganz ähnlich wie Benzin, sehr lebhaft verdunstet und Elektrizität nicht leitet. Ist schon das hohe spezifische Gewicht des Benzinoforms — Öl hat nur 0,91 — seiner Verwendung in Ölschaltern nicht gerade günstig, so macht seine leichte Verdunstung die Verwendung erst recht schwierig, da man luftdicht geschlossene Schalter nur schwer herstellen kann. Man muß also daran denken, die Verdunstung dadurch zu hindern, daß man die Oberfläche des Benzinoforms mit einer Glyzerinschicht abdeckt, was naturgemäß — Glyzerin ist leitend — zu Komplikationen führen muß. Auch hinsichtlich seines Verhaltens gegen die im Schalterbau zu verwendenden Baustoffe ist Öl wesentlich günstiger als Benzinoform, doch wird man alle Metallteile durch kräftige Verzinnung dauernd wirksam gegen Anfressungen durch Benzinoform schützen können. Hinsichtlich der Isolierfähigkeit steht aber das Benzinoform auch für sehr hohe Hochspannung dem Öl kaum nach. Ungünstig dagegen ist wieder der Umstand, daß Benzinoform keinerlei Schmierwirkung besitzt, was zum Steckenbleiben des Schalters führen kann, wenn nicht die eine selbsttätige Ausschaltung bewirkenden Federn stärker gebaut werden, als bei Ölschaltern erforderlich. Der direkte Ersatz des Öles in den Schaltern durch Benzinoform mit Glyzerinschicht kommt also nach den Ergebnissen der Versuche zunächst wohl nicht in Frage, man kann indessen das Öl mit Benzinoform mischen — ein Zusatz von 25 Raumteilen Benzinoform zu 75 Raumteilen Öl hat sich als geeignet erwiesen — und so eine Schalterflüssigkeit herstellen, die nicht merklich verdunstet und erheblich weniger feuergefährlich ist als reines Öl. Eine Verbesserung des Schalteröles durch Zusatz von Benzinoform erscheint also — die diesbezüglichen Versuche sind noch nicht abgeschlossen — sehr wohl möglich. Immerhin würde das noch keine vollkommene Lösung der Frage darstellen, es wird vielmehr eine dankbare Aufgabe für den Chemiker sein, nach einer isolierenden und doch vollkommen unverbrennlichen und schwer verdunstenden Flüssigkeit als Ersatz für das Schalteröl zu suchen. F. L. [1522]

*) *Elektrotechnische Zeitschrift* 1916, S. 153.

# Himmelserscheinungen im Juli 1916.

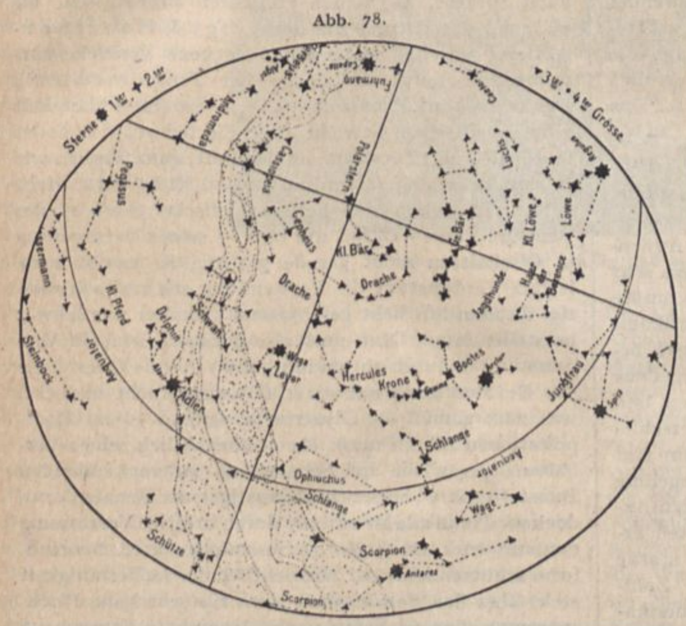
Die Sonne erreicht am 23. Juli morgens 7 Uhr das Zeichen des Löwen. In Wirklichkeit durchläuft sie im Juli die Sternbilder der Zwillinge und des Krebses. Die Länge des Tages nimmt von $16^1/_4$ Stunden um 1 Stunde auf $15^1/_4$ Stunde ab. Die Beträge der Zeitgleichung sind: am 1.: $+ 3^m 35^s$; am 16.: $+ 5^m 50^s$; am 31.: $+ 6^m 13^s$. Am 5. Juli nachts 1 Uhr steht die Sonne in Erdferne; sie ist dann rund 152 Millionen Kilometer von der Erde entfernt.

Die immerwährende Dämmerung, die seit dem letzten Drittel des Mai herrscht, geht mit dem zweiten Drittel des Juli zu Ende, d. h. es verschwindet der helle Dämmerschein, der selbst um Mitternacht am nördlichen Horizonte sichtbar war.

An dem Tage, an dem die Sonne in das Zeichen des Löwen tritt, beginnen die Hundstage. Dieser Name ist von den Ägyptern übernommen. Für deren Land geht an diesem Tage gleichzeitig mit der Sonne der Sirius, der Hundsstern, auf. Zugleich setzt die nach der langen Sommersglut heiß ersehnte Überschwemmung des Nils ein, die nach dem Glauben der Ägypter durch den Sirius herbeigeführt wurde.

Am 15. Juli setzt die zweite Finsternisperiode mit einer partiellen Mondfinsternis ein, die in Afrika, im

Abb. 78.




Der nördliche Fixsternhimmel im Juli um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

südwestlichen Teile Europas einschließlich dem südwestlichen Teile Deutschlands, im Atlantischen Ozean, in ganz Amerika und im südlichen Teile des Stillen Ozeans sichtbar ist. Die Finsternis beginnt nachts $4^h\,19^m$ und endet morgens $7^h\,13^m$. Verfinstert werden $^4/_5$ der Mondfläche. Zwei Wochen später findet zur Zeit des Neumondes eine ringförmige Sonnenfinsternis in den ersten Nachtstunden des 31. Juli statt, die aber nur in Australien, in der indischen Inselwelt und in Neuseeland sichtbar ist.

Die Phasen des Mondes sind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Erstes Viertel | am 8. Juli | mittags | $12^h\,55^m$ |
| Vollmond | „ 15. „ | morgens | $5^h\,40^m$ |
| Letztes Viertel | „ 22. „ | nachts | $12^h\,33^m$ |
| Neumond | „ 30. „ | nachts | $3^h\,15^m$ |

Tiefststand des Mondes:
am 13. Juli nachts $3^h$ ($\delta = -26°\,24'$).

Höchststand des Mondes:
am 26. Juli morgens $6^h$ ($\delta = +26°\,24'$).

Erdnähe (Perigäum) des Mondes: am 15. Juli,
Erdferne (Apogäum) des Mondes: am 28. Juli.

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Am 6. | mit Mars; | der Planet steht | 5° 14′ nördl. |
| „ 22. | „ Jupiter; | „ „ „ | 6° 47′ südl. |
| „ 27. | „ Venus; | „ „ „ | 8° 25′ südl. |
| „ 28. | „ Saturn; | „ „ „ | 0° 50′ südl. |

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Mitte der Bedeckung):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11. Juli | abends | $8^h\,20^m$ | π Scorpii | $3{,}0^{ter}$ Größe |
| 11. „ | abends | $10^h\,2^m$ | 48 B. „ | $4{,}9^{ter}$ „ |
| 11. Juli | nachts | $11^h\,50^m$ | 65 B. „ | $5{,}5^{ter}$ Größe |
| 14. „ | vorm. | $11^h\,31^m$ | 49 Sagittarii | $5{,}5^{ter}$ „ |
| 16. „ | morgens | $4^h\,17^m$ | υ Capricorni | $5{,}3^{ter}$ „ |
| 17. „ | abends | $9^h\,30^m$ | Θ Aquarii | $4{,}3^{ter}$ „ |
| 17. „ | nachts | $11^h\,1^m$ | ϱ Aquarii | $5{,}3^{ter}$ „ |
| 18. „ | nachts | $12^h\,32^m$ | 170 B. „ | $6{,}0^{ter}$ „ |
| 23. „ | morgens | $4^h\,26^m$ | μ Arietis | $5{,}7^{ter}$ „ |
| 25. „ | nachts | $2^h\,28^m$ | χ Tauri | $5{,}3^{ter}$ „ |

Merkur steht am 20. Juli vormittags 9 Uhr im Perihel seiner Bahn. Am 21. Juli abends 9 Uhr befindet er sich in Konjunktion mit Jupiter, 1° 9′ oder 2 Vollmondbreiten nördlich des großen Planeten. Am 28. Juli vormittags 10 Uhr steht er außerdem in oberer Konjunktion zur Sonne. Er bleibt im Juli unsichtbar.

Venus hat am 3. Juli abends 8 Uhr untere Konjunktion mit der Sonne. Außerdem befindet sie sich am 22. Juli nachts 3 Uhr im Aphel ihrer Bahn. Sie steht rückläufig im Sternbild der Zwillinge und wird Mitte des Monats für kurze Zeit im Nordosten als Morgenstern sichtbar. Ihr Ort ist am 15. Juli:

$$\alpha = 6^h\,22^m;\quad \delta = +17°\,49'.$$

Mars ist abends im Sternbild des Löwen Anfang des Monats noch eine Stunde lang nach Sonnenuntergang zu sehen, Ende des Monats nur noch eine Viertelstunde lang im Sternbild der Jungfrau. Sein Standort ist am 15. Juli:

$$\alpha = 11^h\,46^m;\quad \delta = +2°\,3'.$$

Jupiter steht rechtläufig im Widder. Seine Sichtbarkeitsdauer nimmt zu von $1^3/_4$ Stunden bis auf $5^1/_2$ Stunden. Bald nach Beginn des Monats geht er vor Mitternacht auf, so daß dann seine Beobachtungszeit nach und nach in die späten Abendstunden zu liegen kommt. Seine Koordinaten sind am 15. Juli:

$$\alpha = 2^h\,4^m;\quad \delta = +11°\,16'.$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. Juli | I. Trabant | Eintritt | nachts | $3^h\,24^m\,40^s$ |
| 8. „ | II. „ | „ | „ | $4^h\,47^m\,53^s$ |
| 11. „ | III. „ | „ | „ | $12^h\,50^m\,29^s$ |
| 11. „ | III. „ | Austritt | „ | $2^h\,57^m\,9^s$ |
| 11. „ | I. „ | Eintritt | „ | $5^h\,18^m\,44^s$ |
| 17. „ | III. „ | „ | „ | $4^h\,52^m\,3^s$ |
| 20. „ | I. „ | „ | „ | $1^h\,41^m\,16^s$ |
| 25. „ | II. „ | „ | „ | $10^h\,16^m\,7^s$ |
| 27. „ | I. „ | „ | „ | $3^h\,35^m\,22^s$ |

Der IV. Trabant wird im Juli nicht verfinstert.

Saturn steht am 12. Juli abends 9 Uhr in Konjunktion mit der Sonne, er bleibt daher im Juli unsichtbar.

Uranus ist fast die ganze Nacht hindurch tief am Südhorizont zu beobachten. Er steht im Sternbild des Steinbocks. Am 15. Juli ist sein Ort:

$$\alpha = 21^h\,26^m;\quad \delta = -15°\,55'.$$

Neptun befindet sich am 25. Juli nachmittags 5 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Er ist daher im Juli vollkommen unsichtbar.

Am 31. Juli ist ein Sternschnuppenschwarm zu beobachten, dessen Ausgangspunkt im Sternbilde des Schwans liegt.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht; will man unsere Uhrzeit (Sommerzeit) haben, so muß man stets eine Stunde hinzuzählen.

Dr. A. Krause. [1601]